OutBack POWER™
member of The alpha Group™

Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe

GS7048E

GS3548E

GRIDHybrid™

Benutzerhandbuch

Über OutBack Power Technologies

OutBack Power Technologies ist einer der führenden Anbieter für hochentwickelte Energieumwandlungstechnologie. OutBack-Produkte umfassen echte Sinuswellen-Wechselrichter/Lader, Laderegler mit Verfolgung des Punkts maximaler Leistung und Systemkommunikationskomponenten sowie Schutzschalter, Batterien, Zubehör und montierte Systeme.

Grid/Hybrid™

OutBack ist als führender Anbieter netzunabhängiger Energiesysteme, in deren Mittelpunkt Energiespeicherung steht, innovativ in Netz/Hybrid-Systemtechnologie, die das beste beider Welten in sich vereint: Einsparungen durch ein Netz-angebundenes System während des normalen oder Tageslichtbetriebs und Netzunabhängigkeit während der Spitzen-energiezeiten, bei Stromausfall oder im Notfall. Netz/Hybrid-Systeme können infolge ihrer Intelligenz, Reaktionsfähigkeit und Kompatibilität in mehreren Energiemodi schnell, effizient und nahtlos betrieben werden und stellen Privatanwendern und kommerziellen Nutzern damit saubere, kontinuierliche und zuverlässige Leistung zur Verfügung, während das Versorgungsnetz stabil bleibt.

Kontaktinformationen

Anschrift:	Hauptsitz 17825 – 59th Avenue N.E. Suite B Arlington, WA 98223 USA	Europäische Niederlassung Hansastraße 8 D-91126 Schwabach, Deutschland
Telefon:	+1.360.435.6030 +1.360.618.4363 (Technischer Support) +1.360.435.6019 (Fax)	+49.9122.79889.0 +49.9122.79889.21 (Fax)
E-Mail:	Support@outbackpower.com	
Website:	http://www.outbackpower.com	

Haftungsausschluss

SOFERN NICHT SCHRIFTLICH AUSDRÜCKLICH ETWAS ANDERES VEREINBART WURDE, ÜBERNIMMT OUTBACK POWER TECHNOLOGIES:

(a) KEINE GARANTIE BEZÜGLICH DER GENAUIGKEIT, HINLÄNGLICHKEIT ODER EIGNUNG DER TECHNISCHEN ODER SONSTIGEN INFORMATIONEN IN DIESEM HANDBUCH ODER IN ANDEREN DOKUMENTEN.

(b) KEINE VERANTWORTUNG ODER HAFTUNG FÜR VERLUSTE ODER SCHÄDEN, DIE DIREKT, INDIREKT, ALS FOLGE ODER ZUFÄLLIG AUS DER VERWENDUNG DIESER INFORMATIONEN RESULTIEREN. DIE NUTZUNG DIESER INFORMATIONEN ERFOLGT AUSSCHLIESSLICH AUF EIGENES RISIKO DES BENUTZERS.

OutBack Power Technologies ist nicht verantwortlich für Systemausfälle, Schäden oder Verletzungen, die aus einer unsachgemäßen Installation ihrer Produkte resultieren.

Die Informationen in diesem Handbuch können ohne Ankündigung geändert werden.

Hinweis zum Urheberrecht

Bedienungshandbuch für Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe © 2014 von OutBack Power Technologies. Alle Rechte vorbehalten.

Markenzeichen

OutBack Power, das Logo von OutBack Power, FLEXpower ONE und Grid/Hybrid sind Marken, die OutBack Power Technologies, Inc., gehören und von diesem Unternehmen genutzt werden. Das ALPHA-Logo und die Formulierung „Mitglied der Alpha-Gruppe“ (member of the Alpha Group) sind Marken, die Alpha Technologies Inc., gehören und von diesem Unternehmen genutzt werden. Diese Marken sind möglicherweise in den USA und anderen Ländern eingetragen.

Datum und Revision

April 2014, Revision A (Firmware-Revision 001.005.xxx)

Teilenummer

900-0145-04-01 Rev A

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 1

Liste der Tabellen 3

Liste der Abbildungen 3

Einleitung 5

- Zielgruppe 5
- Verwendete Symbole 5
- Allgemeine Sicherheitshinweise 5
- Willkommen bei OutBack Power Technologies 6
- Funktionen des Wechselrichters 6
  - GS7048E 7
  - GS3548E 7
- Regler des Wechselrichters 8
  - Ein-/Aus-Schalter 8
  - MATE3-Systemanzeige und -Steuerung 8

Inbetriebnahme 9

- Funktionsprüfung 9
  - Maßnahmen vor Inbetriebnahme 9
  - Inbetriebnahme 9
  - Abschalten 11
  - Hinzufügen von neuen Geräten 12
  - Firmware-Updates 12

Betrieb 13

- Funktionalität des Wechselrichters 13
- Beschreibung der AC-Eingangsmodi 13
  - Generator 14
  - Support (Unterstützung) 15
  - Grid Tied (Netzparallelbetrieb) 16
  - UPS (USV) 18
  - Backup 18
  - Mini Grid (Mini-Netz) 19
  - Grid Zero (Ohne Netz) 20
- Beschreibung der Wechselrichtervorgänge 22
  - Wechselrichten 23
    - DC- und AC-Spannung 23
    - AC-Frequenz 24
    - Suche 24
  - Eingang 25
    - Einstellungen zum Wechselstrom 25
    - Akzeptanz einer AC-Quelle 26
    - Generatoreingang 27
    - Übergang 27
  - Laden der Batterien 28
    - Ladestrom 28
    - Ladezyklus 29

Inhaltsverzeichnis

Ladegraphen....29
Ladestufen....30
Neuer Ladezyklus....33
Equalization (Ausgleichsladung)....35
Temperaturkompensation der Batterien....36
Offset....37
Installationen mit mehreren Wechselrichtern (Stapelung)....39
Parallele Stapelung (Doppelstapel und größer)....40
Dreiphasige Stapelung (Drei Wechselrichter)....41
Energiesparen....42
Klemmen....45
Auf der Systemanzeige basierende Funktionen....49
Erweiterter Generatorstart (AGS)....49
Netzfunktionen....49
High Battery Transfer (HBX) (Wechsel zu geladener Batterie)....49
Grid Use Time (Netznutzungszeit)....50
Lastnetzübertragung....50

Messungen....51
MATE3-Bildschirme....51
Wechselrichter-Bildschirme....51
Batterie-Bildschirm....52

Fehlerbehandlung....55
Grundlegende Fehlerbehandlung....55
Modulauswahl....60
Fehlermeldungen....61
Warnmeldungen....62
Temperaturereignisse....63
Meldungen bei Verbindungstrennung....64
Verkaufsstatus....65

Spezifikationen....67
Elektrische Spezifikationen....67
Mechanische Spezifikationen....68
Angaben zur Umgebung....68
Temperatur-Leistungsabnahme....68
Zertifizierungen....69
Konformität....70
Firmware-Revision....70
Standardeinstellungen und Bereiche....70
Definitionen....75

Index....77

Liste der Tabellen

Tabelle 1 Zusammenfassung der Eingangsmodi 21
Tabelle 2 Ladestrom für Radian-Modelle 29
Tabelle 3 Offset-Interaktion mit AC-Quelle 37
Tabelle 4 Ändern der Energiesparstufen für den Master (GS7048E) 45
Tabelle 5 Funktionen des AUX-Modus 48
Tabelle 6 Fehlerbehandlung 55
Tabelle 7 Fehlerbehandlung bei einem Fehler 61
Tabelle 8 Fehlerbehandlung bei einer Warnung 62
Tabelle 9 Temperaturereignisse 63
Tabelle 10 Fehlerbehandlung bei Verbindungstrennung 64
Tabelle 11 Verkaufsstatusmeldungen 66
Tabelle 12 Elektrische Spezifikationen für Radian-Modelle 67
Tabelle 13 Mechanische Spezifikationen für Radian-Modelle 68
Tabelle 14 Angaben zur Umgebung für Radian-Modelle 68
Tabelle 15 AS4777.3 Akzeptanzeinstellungen 70
Tabelle 16 Einstellungen des Radian-Wechselrichters 71
Tabelle 17 Begriffe und Definitionen 75

Liste der Abbildungen

Abbildung 1 Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe 7
Abbildung 2 MATE3-Systemanzeige und –Steuerung 8
Abbildung 3 AC-Testpunkte 10
Abbildung 4 Ladestufen im Zeitverlauf 29
Abbildung 5 Ladestufen im Zeitverlauf (24/7) 30
Abbildung 6 Wiederholte Ladezyklen 34
Abbildung 7 OutBack HUB4 und MATE3 39
Abbildung 8 Beispiel für eine parallele Stapelung (Drei Wechselrichter) 40
Abbildung 9 Beispiel für eine dreiphasige Stapelung (drei Wechselrichter) 41
Abbildung 10 Beispiel für eine dreiphasige Stapelung (neun Wechselrichter) 41
Abbildung 11 Energiesparstufen und Lasten 42
Abbildung 12 Energiesparpriorität bei GS3548E 43
Abbildung 13 Energiesparpriorität bei GS7048E 44
Abbildung 14 Startbildschirm 51
Abbildung 15 Wechselrichter-Bildschirme 51
Abbildung 16 Batterie-Bildschirm 52
Abbildung 17 AC Testpunkte 55
Abbildung 18 Temperaturabhängige Herabsetzung 69

Diese Seite bleibt leer.

Einleitung

Zielgruppe

Dieses Handbuch enthält Anweisungen für Einrichtung und Betrieb des Produkts. Die Installation wird darin nicht beschrieben. Das Handbuch richtet sich an jede Person, die den Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe bedient. Das Bedienpersonal muss mit allen Sicherheitsvorschriften vertraut sein, die gemäß den lokalen Bestimmungen für den Betrieb eines solchen elektrischen Geräts gelten. Das Bedienpersonal sollte über Grundkenntnisse in Elektrik verfügen und die Leistungsmerkmale und Funktionen dieses Geräts vollständig verstanden haben. Verwenden Sie dieses Produkt nur dann, wenn es von einem qualifizierten Installateur entsprechend dem *Installationshandbuch für Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe* installiert wurde.

Verwendete Symbole

	WARNUNG: Lebensgefahr Diese Art von Hinweis gibt an, dass Lebensgefahr besteht.
	ACHTUNG: Gefahr für das Gerät Diese Art von Hinweis gibt an, dass das Gerät beschädigt werden kann.
	WICHTIG: Diese Art von Hinweis gibt an, dass die gelieferten Informationen wichtig für den Einbau, den Betrieb und/oder die Wartung des Geräts sind. Falls die Empfehlungen in einem solchen Hinweis nicht beachtet werden, kann die Garantie für das Gerät nichtig werden.

WEITERE INFORMATIONEN

Wenn dieses Symbol neben Text dargestellt wird, sind in anderen Handbüchern weitere Informationen zu diesem Thema verfügbar. Am häufigsten wird auf das *Installationshandbuch für Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe* verwiesen. Ein weiteres häufiges Referenzdokument ist das Handbuch für die Systemanzeige.

Allgemeine Sicherheitshinweise

	WARNUNG: Nutzungseinschränkungen Das Gerät ist NICHT zur Verwendung mit lebenserhaltenden Geräten oder anderen medizinischen Ausrüstungen oder Geräten geeignet.
	WARNUNG: Geringere Sicherheit Wenn dieses Produkt auf eine Weise verwendet wird, die in den GS-Produktdokumen-ten nicht beschrieben ist, ist der interne Sicherheitsmechanismus des Produkts möglicherweise beeinträchtigt.
	ACHTUNG: Schäden an der Ausrüstung Nutzen Sie nur Komponenten oder Zubehör, welche(s) von OutBack Power Technologies oder deren autorisierten Vertriebspartnern empfohlen werden/wird.

Willkommen bei OutBack Power Technologies

Vielen Dank, dass Sie sich für den Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe von OutBack entschieden haben. Er bietet ein vollständiges Energieumwandlungssystem zwischen Batterien und Wechselstrom. Er bietet als Teil eines OutBack Grid/Hybrid™ Systems netzunabhängige Leistung, Backup-Netzleistung oder Netz-interaktive Dienste, wobei Überschussenergie aus regenerativen Quellen zurück an das Versorgungsnetz verkauft wird.

Funktionen des Wechselrichters

- Wechselrichten von Batterie zu AC, wodurch Strom für Backup-Lasten und andere Funktionen abgegeben wird
  - ~ Bietet einen einphasigen Ausgang
  - ~ Einstellbarer Bereich der Ausgangsspannung
  - ~ Einstellbare Nenn-Ausgangsfrequenz
- Nutzung von Wechselstrom zum Laden der Batterien (OutBack-Systeme sind batteriebasiert)
  - ~ Akzeptiert vielfältige AC-Quellen
  - ~ Erfordert einphasigen Eingang
- Nutzt Batterieenergie aus regenerativen Quellen
  - ~ Kann gespeicherte Energie aus vielen Quellen (PV-Felder, Windturbinen usw.) nutzen
  - ~ OutBack FLEXmax-Laderegler optimieren die PV-Stromerzeugung im Rahmen eines Netz/Hybrid-Systems
- Doppelte AC-Eingänge ermöglichen Direktanschluss an Versorgungsnetz und AC-Generator
- Schneller Übergang zwischen der AC-Quelle und dem Wechselrichter-Ausgang mit minimaler Verzögerungszeit
- Verwendet die MATE3-Systemanzeige und -Steuerung (separat erhältlich) für Benutzereinstellungen im Rahmen eines Netz/Hybrid-Systems
- Bis zu zehn Wechselrichter stapelbar in Parallelkonfiguration
- Stapelbar in Dreiphasenkonfiguration mit bis zu neun Wechselrichtern (unter Verwendung des HUB10.3-Kommunikationsmanagers)
- Vor Ort aktualisierbare Firmware
- Sieben wählbare Eingangsmodi für unterschiedliche Anwendungen
  - ~ ***Generator***
  - ~ ***Support (Unterstützung)***
  - ~ ***Grid Tied (Netzparallelbetrieb)***
  - ~ ***UPS (USV)***
  - ~ ***Backup***
  - ~ ***Mini Grid (Mininetz)***
  - ~ ***Grid Zero (Ohne Netz)***

WICHTIG:

Der Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe ist nicht für die Verwendung mit der MATE oder MATE2-Systemanzeige und -Steuerung von OutBack vorgesehen. Er ist nur mit der MATE3-Systemanzeige und -Steuerung kompatibel.

Abbildung 1 Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe

GS7048E

- 7000 Watt (7 kW) Dauerleistung bei 48 VDC
- 16,3 kVA Spitzenstoßkapazität
- Niedriger Leerlaufverbrauch und hohe Effizienz bei Hochstrom- und Niedrigstrombetrieb durch modulares Innendesign

GS3548E

- 3500 Watt (3,5 kW) Dauerleistung bei 48 VDC
- 8,2 kVA Spitzenstoßkapazität
- Zertifiziert durch ETL gemäß IEC 62109-1

HINWEIS: Dieses Produkt hat einen einstellbaren AC-Ausgabebereich. Viele Informationen zur Ausgabe in diesem Buch beziehen sich auf den gesamten Bereich. Mitunter beziehen wir uns jedoch auf eine Ausgabe von 230 VAC oder 50 Hz. Diese sind nur als Beispiele gedacht.

Regler des Wechselrichters

Der Radian Wechselrichter hat keine externen Regler. Normalerweise kann er ohne einen externen Regler oder eine externe Schnittstelle betrieben werden. Die Hauptmodi und Grundparameter wurden bereits im Werk voreingestellt. (Diese Standardeinstellungen finden Sie auf Seite 71.) Jedoch können bestimmte externe Geräte für den Betrieb oder die Programmierung des Radian verwendet werden.

Ein-/Aus-Schalter

Der Wechselrichter kann mit einem Schalter versehen werden, um ihn ein- und auszuschalten. Dieser Schalter wird nicht als Zubehör des Wechselrichters angeboten; es kann ein gewöhnlicher Kippschalter verwendet werden. Er wird mit den **Switch INV**-Aux-Klemmen verdrahtet. (Weitere Informationen zum Verdrahten des Schalters finden Sie im *Installationshandbuch für Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe*.) Dieser Schalter steuert nur die Wechselrichterfunktion und nicht den Lader oder irgendeine andere Funktion.

MATE3-Systemanzeige und -Steuerung

Der Radian-Wechselrichter hat weder ein Display noch LED-Anzeigen. Ohne Messvorrichtung können Status oder Betriebsmodus nicht überwacht werden. Die MATE3-Systemanzeige und -Steuerung (wird separat verkauft) dient zum Programmieren und Überwachen eines Netz/Hybrid-Energiesystems. Die MATE3 liefert die Instrumente für eine Anpassung der werkseitigen Standardeinstellung an die Werte, die für den Betrieb der Anlage notwendig sind. Es liefert die Mittel zur Überwachung der Systemleistung und Behebung von Fehlern und Abschaltbedingungen. Ebenso verfügt es über eine Datenprotokollierung und eine Webschnittstelle.

Sobald die Einstellwerte mit einer MATE3 geändert wurden, kann die MATE3 von der Anlage entfernt werden. Die Einstellungen werden im permanenten Speicher des Radian-Wechselrichters abgelegt. Es wird jedoch dringend empfohlen, eine MATE3 als Teil des Systems einzuplanen. Dies ermöglicht die Überwachung der Systemleistung und im Bedarfsfall eine schnelle Reaktion, um eine Fehler- und Abschaltbedingung zu korrigieren.

Der Konfigurationsassistent des MATE3 ist in der Lage, Wechselrichter anhand einer Baureihe von voreingestellten Werten automatisch zu konfigurieren. Dies ist häufig effizienter als der Versuch, jeden Einstellwert in jedem Wechselrichter manuell zu programmieren. Die betreffenden Felder schließen die Konfiguration des Systemtyps, des Batterieladevorgangs und der AC-Quelle ein.

HINWEIS: Das Modell GS7048E kann nur mit der MATE3 Firmware-Version 002.010.xxx oder höher verwendet werden. Das Modell GS3548E kann nur mit der MATE3 Firmware-Version 002.017.xxx oder höher verwendet werden.

WICHTIG:

Einige Funktionen sind zwar nicht im Wechselrichter enthalten, sind jedoch Bestandteil der Firmware der MATE3-Systemanzeige. Sie werden nicht funktionieren, wenn die Systemanzeige entfernt wurde. Diese Funktionen sind zu Beginn der Seite 48 aufgelistet.

Abbildung 2 MATE3-Systemanzeige und –Steuerung

Inbetriebnahme

Funktionsprüfung

WARNUNG: Stromschlaggefahr und Schäden an der Ausrüstung

Möglicherweise muss die Abdeckung des Wechselrichters entfernt werden, um diese Tests durchzuführen. Die Komponenten liegen nahe aneinander und führen gefährliche Spannungen. Gehen Sie mit der erforderlichen Vorsicht vor, um die Risiken von elektrischem Schlag oder Schäden an der Ausrüstung zu vermeiden.

Maßnahmen vor Inbetriebnahme

1. Stellen Sie sicher, dass alle DC- und AC-Überstromvorrichtungen geöffnet, getrennt oder ausgeschaltet sind.
2. Überprüfen Sie nochmals alle verdrahteten Anschlüsse.
3. Vergewissern Sie sich, dass die Gesamtlast nicht die Wattzahl des Wechselrichters überschreitet. (Siehe Seite 23.)
4. Kontrollieren Sie den Arbeitsbereich, um sicherzustellen, dass keine Werkzeuge oder Fremdkörper darin zurück geblieben sind.
5. Prüfen Sie die Batteriespannung mit einem Digitalvoltmeter (DVM) oder normalen Voltmeter. Bestätigen Sie, dass die Spannung für das Wechselrichtermodell korrekt ist. Bestätigen Sie die Polarität.
6. Schließen Sie die MATE3-Systemanzeige an (falls vorhanden).

ACHTUNG: Schäden an der Ausrüstung

Eine falsche Polarität der Batterie kann den Wechselrichter beschädigen. Ebenso kann eine zu hohe Batteriespannung zu Schäden am Wechselrichter führen. Diese Schäden werden durch die Garantie nicht abgedeckt.

WICHTIG:

Überprüfen Sie vor der Programmierung (siehe „Inbetriebnahme“) die Arbeitsfrequenz der AC-Quelle. Für den korrekten AC-Betrieb ist dies erforderlich. Die Standardeinstellung ist 50 Hz, dies kann jedoch auf 60 Hz geändert werden.

Inbetriebnahme

Es wird dringend empfohlen, alle *angebrachten* Schritte in der folgenden Reihenfolge durchzuführen. Wenn Schritte jedoch nicht angebracht sind, können sie übersprungen werden.

Wenn die Ergebnisse eines Schritts nicht der Beschreibung entsprechen, sehen Sie bitte im Abschnitt Fehlerbehandlung auf Seite 52 nach.

So starten Sie ein System mit Einzel-Wechselrichter:

1. Schließen Sie die DC-Hauptschutzschalter von der Batteriebank zum Wechselrichter (oder schließen Sie die Sicherungen an). Überzeugen Sie sich, dass die Systemanzeige betriebsfähig ist (falls vorhanden).
2. Wenn eine Systemanzeige vorhanden ist, führen Sie sämtliche Programmierungen für alle Funktionen durch. Zu diesen Funktionen können AC-Eingangsmodi, AC-Ausgangsspannung, Begrenzungen des Eingangsstroms, das Laden der Batterien, Generatorstart u. a. gehören.

   Die AC-Eingangsmodi werden ab Seite 13 beschrieben und auf Seite 21 zusammengefasst. Die einzelnen Funktionen des Wechselrichters werden ab Seite 22 beschrieben.
3. Schalten Sie mit Hilfe der MATE3 oder des externen Schalters den Wechselrichter ein. Der Standardzustand des Radians ist ausgeschaltet (Off). Schalten Sie zu diesem Zeitpunkt keinen AC-Schutzschalter ein.

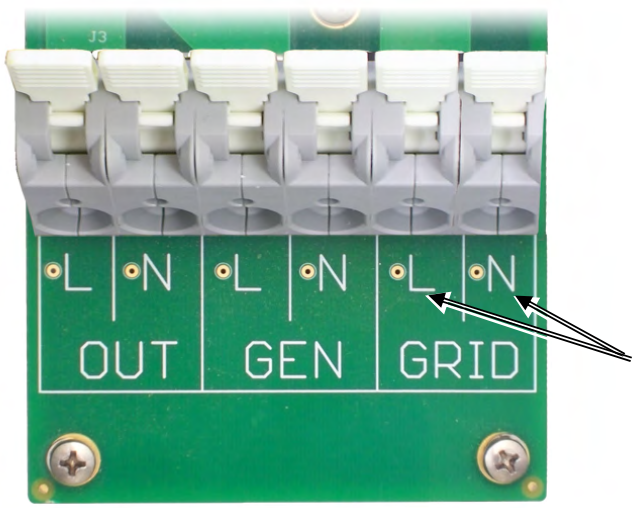


Abbildung 3 AC-Testpunkte

4. Überprüfen Sie mit Hilfe eines DVM oder Voltmeters, dass zwischen den Ausgangsklemmen „L“ und „N“ 230 VAC anliegen. (AC-Testpunkte werden in Abbildung 3 dargestellt.) Der Wechselrichter wird ordnungsgemäß ausgeführt, wenn der AC-Ausgang um nicht mehr als 10 % von 230 VAC oder der programmierten Ausgangsspannung abweicht.
5. Überspringen Sie den folgenden Abschnitt und fahren Sie mit Schritt 6 auf der nächsten Seite fort.

So starten Sie ein System mit mehreren Wechselrichtern:

1. Schließen Sie die DC-Hauptschutzschalter von der Batteriebank zum Wechselrichter (oder schließen Sie die Sicherungen an). Wiederholen Sie dies für jeden vorhandenen Wechselrichter.
2. Führen Sie mit der Systemanzeige alle Programmierungen für die Stapelung und alle anderen Funktionen durch. Zu diesen Funktionen können außerdem AC-Eingangsmodi, AC-Ausgangsspannung, Begrenzungen des Eingangsstroms, das Laden der Batterien, Generatorstart u. a. gehören.
   - Bei der parallelen Stapelung übernehmen alle Slave-Wechselrichter die Programmiereinstellungen für den Master. Sie müssen nicht einzeln programmiert werden.
   - Bei der Stapelung in einer Dreiphasenkonfiguration übernehmen alle Subphase-Master den AC-Eingangsmodus und viele der vom Master-Wechselrichter verwendeten Einstellungen. Sie müssen jedoch für AC-Ausgangsspannung und AC-Ausgangsfrequenz einzeln programmiert werden. Sie müssen außerdem für AC-Eingangsspannung und AC-Eingangsfrequenz (für beide AC-Eingänge) programmiert werden. Alle Slaves übernehmen die Programmiereinstellungen für den Master oder ihren individuellen Subphase-Master. Sie müssen nicht einzeln programmiert werden.

   Die AC-Eingangsmodi werden ab Seite 13 beschrieben und auf Seite 21 zusammengefasst. Die einzelnen Funktionen des Wechselrichters werden ab Seite 22 beschrieben. Die Stapelung wird ab Seite 38 beschrieben. Zum Programmieren kann der MATE3-Konfigurationsassistent verwendet werden.
3. Schalten Sie mit Hilfe der Systemanzeige (oder des externen Schalters, sofern installiert) den Master-Wechselrichter ein. Im Standardzustand ist der Radian ausgeschaltet (Off). Schalten Sie zu diesem Zeitpunkt keinen AC-Schutzschalter ein.
4. Überprüfen Sie mit Hilfe eines DVM oder Voltmeters, dass zwischen den Master-Ausgangsklemmen „L“ und „N“ 230 VAC anliegen. (AC-Testpunkte werden in Abbildung 3 dargestellt.)
   - Der Wechselrichter wird ordnungsgemäß ausgeführt, wenn der AC-Ausgang um nicht mehr als 10 % von 230 VAC oder der programmierten Ausgangsspannung abweicht.
   - Wenn in einer Dreiphasenkonfiguration Subphase-Master verwendet werden, führen Sie diesen Test für jeden Subphase-Master aus. Überprüfen Sie bei Bedarf die Wechselrichter einen nach dem anderen auf korrekte Spannung.

5. Beenden Sie mit Hilfe der Systemanzeige für jeden Slave den Ruhemodus, indem Sie die Energiesparstufe des Masters erhöhen. (Siehe Seite 42.)
   - Beim Aktivieren jedes Slaves ertönt ein Klicken, auf das ein summendes Geräusch folgt.
   - Überzeugen Sie sich, dass auf der Systemanzeige keine Fehlermeldungen angezeigt werden. Überprüfen Sie, ob die Ausgangsspannungswerte noch korrekt sind. Es sind keine einzelnen Slave-Spannungswerte erforderlich, da alle Slave-Wechselrichter parallel geschaltet sind.
   - Stellen Sie nach Abschluss dieses Tests die vorherigen Einstellungen des Masters wieder her.

Nachdem die Programmierung abgeschlossen ist, führen Sie die folgenden Schritte durch:

6. Schließen Sie die Schutzschalter am AC-Ausgang. Wenn AC-Überbrückungsschalter vorhanden sind, stellen Sie diese in die normale (nicht überbrückende) Position. *Schließen Sie keine AC-Eingangsquelle an und schließen Sie keine AC-Eingangsstromkreise.*
7. Verwenden Sie ein DVM zur Überprüfung der korrekten Spannung am AC-Last-Panel.
8. Schließen Sie eine kleine AC-Last an und prüfen Sie die ordnungsgemäße Funktionsweise.
9. Schließen Sie die AC-Eingangstrennschalter, und schließen Sie eine AC-Quelle an.
   - Prüfen Sie mit einem DVM am richtigen Eingang die entsprechenden „L"- und „N"-Eingangsklemmen auf 230 VAC (oder geeignete Spannung von der AC-Quelle).
   - Wenn eine Systemanzeige vorhanden ist, überzeugen Sie sich, dass der Wechselrichter die AC-Quelle als geeignet für seine Programmierung akzeptiert. (Die Verbindung mit der Quelle wird möglicherweise durch einige Modi oder Funktionen behindert. Wenn einer dieser Modi für das System ausgewählt wurde, erfolgt möglicherweise keine Verbindung.) Prüfen Sie die Systemanzeigeindikatoren auf korrekte Ausführung.

   HINWEIS: Wenn Phase-B- oder Phase-C-Wechselrichter mit den falschen Phasen der AC-Quelle verdrahtet sind, werden die Wechselrichter nicht mit der AC-Quelle verbunden, und sie zeigen die Warnung ***Phase Loss*** (Phasenverlust) an. Siehe Seite 62.
10. Wenn der Lader aktiviert ist, führt der Wechselrichter nach dem Hochfahren einen Batterieladezyklus aus. Dies kann einige Stunden dauern. Wenn er nach vorübergehendem Herunterfahren erneut eingeschaltet wird, kann der Wechselrichter einen großen Teil oder den gesamten Ladezyklus überspringen. Überprüfen Sie mit Hilfe der Systemanzeige, dass er ordnungsgemäß geladen wird.
11. Testen Sie alle anderen aktivierten Funktionen wie Generatorstart, Netzeinspeisung oder Suchmodus.
12. Vergleichen Sie die Messwerte des DVM mit denen des Messgeräts von der Systemanzeige. Im Bedarfsfall können die Anzeigewerte der Systemanzeige kalibriert werden, damit sie mit denen des DVM genauer übereinstimmen. Zu den kalibrierten Einstellungen zählen die AC-Eingangsspannung für **Netz** und **Generator**, die AC-Ausgangsspannung und die Batteriespannung.

Abschalten

Wenn Schritte nicht zutreffend sind, können sie übersprungen werden. Es wird jedoch dringend empfohlen, dass alle *zutreffenden* Schritte in der folgenden Reihenfolge durchgeführt werden. Diese Schritte isolieren den Wechselrichter vollständig.

So schalten Sie das System ab:

1. Schalten Sie alle Lastschaltkreise und AC-Eingangsquellen ab.
2. Schalten Sie alle Schaltkreise für erneuerbare Energien ab.
3. Schalten Sie mit Hilfe der MATE3-Systemanzeige oder des externen Schalters jeden Wechselrichter AUS (OFF).
4. Schalten Sie die DC-Hauptüberstromvorrichtungen für jeden Wechselrichter aus.

Hinzufügen von neuen Geräten

Wenn Sie dem System neue Geräte hinzuzufügen, schalten Sie zuerst das System nach den vorstehenden Anweisungen ab. Nachdem die neuen Geräte hinzugefügt wurden, führen Sie einen neuen Funktionstest einschließlich Programmierung durch.

Firmware-Updates

WICHTIG:

Während Firmware-Updates werden alle Wechselrichter heruntergefahren. Wenn Lasten betrieben werden müssen, während die Firmware aktualisiert wird, überbrücken Sie den Wechselrichter mit einem Wartungs-Überbrückungsschalter. Kommunikationskabel müssen angeschlossen bleiben, und die DC-Energieversorgung muss eingeschaltet bleiben. Wenn die Verbindung unterbrochen wird, schlägt das Update fehl. Möglicherweise arbeiten die Wechselrichter danach nicht mehr. Die Wechselrichter werden einzeln nacheinander aktualisiert, wobei mit Port 1 begonnen wird. Das Update jedes Wechselrichters dauert etwa 5 Minuten.

Von Zeit zu Zeit stehen auf der OutBack-Website *www.outbackpower.com* Updates für die interne Programmierung des Radian zur Verfügung. Wenn in einem System mehrere Wechselrichter verwendet werden, müssen alle Einheiten gleichzeitig aktualisiert werden. Alle Einheiten müssen auf die gleiche Firmware-Revision aktualisiert werden.

Wenn mehrere gestapelte Radian-Wechselrichter mit unterschiedlichen Firmware-Revisionen verwendet werden, funktionieren Wechselrichter nicht, deren Firmware-Revision von der des Masters abweicht. (Siehe den Abschnitt zur Stapelung auf Seite 38.) Die MATE3 zeigt die folgende Meldung an:

An inverter firmware mismatch has been detected. Inverters X, Y, Z [1] are disabled. Visit *www.outbackpower.com* for current inverter firmware. (Es wurde nicht übereinstimmende Wechselrichter-Firmware gefunden. Die Wechselrichter X, Y und Z werden deaktiviert. Aktuelle Wechselrichter-Firmware finden Sie unter www.outbackpower.com.)

NOTIZEN:

1 Die Port-Bezeichnungen für die Wechselrichter mit abweichender Firmware werden hier aufgelistet.

Betrieb

Funktionalität des Wechselrichters

Der Wechselrichter kann für viele Anwendungen verwendet werden. Einige Vorgänge des Wechselrichters erfolgen automatisch. Andere Vorgänge sind bedingungsabhängig oder müssen manuell aktiviert werden.

Die meisten einzelnen Vorgänge und Funktionen des Wechselrichters können mit der Systemanzeige programmiert werden. Dies ermöglicht die Anpassung oder Feineinstellung der Ausführung des Wechselrichters.

Der Radian-Wechselrichter verfügt über 2 Sets von Eingangsanschlüssen, die mit **GRID** (Netz) und **GEN** (Generator) beschriftet sind. Während der Installation des Wechselrichters können zwei verschiedene AC-Quellen angeschlossen werden.

Vor Inbetriebnahme des Wechselrichters:

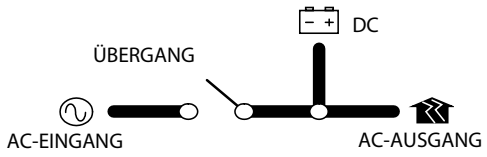
Der Bediener muss die Anwendung definieren und bestimmen, welche Funktionen benötigt werden. Der Radian-Wechselrichter ist mit sieben AC-Eingangsquellen programmiert. Jeder Modus weist bestimmte Vorzüge auf, durch die er sich optimal für eine bestimmte Anwendung eignet. Einige Modi enthalten Funktionen, die nur für diesen Modus spezifisch sind.

Die Modi werden im folgenden Abschnitt ausführlich beschrieben. In Tabelle 1 auf Seite 21 werden die wichtigsten Merkmale jedes Modus verglichen, um die Auswahl des geeigneten Modus zu erleichtern.

Radian-Wechselrichter bieten neben den Eingangsmodi eine Reihe allgemeiner Funktionen oder Vorgänge. Diese werden ab Seite 22 ausführlich beschrieben. Die meisten dieser Vorgänge werden unabhängig vom ausgewählten Eingangsmodus auf die gleiche Weise ausgeführt. Dies gilt jedoch nicht für alle Vorgänge. Die Ausnahmen werden ggf. genannt.

HINWEIS: Für den Batterielader des Radian werden unabhängig vom verwendeten Eingang die gleiche Programmierung und die gleichen einstellbaren Begrenzungen verwendet. Er verfügt nicht für jeden Eingang über eigene Ladereinstellungen.

Jeder einzelnen Funktion, jedem einzelnen Modus oder Vorgang ist ein Symbol zugeordnet, das den Wechselrichter und den betreffenden Vorgang darstellt:



Diese Elemente stehen für die Eingabe aus der AC-Quelle, die Ausgabe an die AC-Lasten, DC-Funktionen (Wechselrichten, Laden, usw.) und das Übergangs-Relais. Die Pfeile auf jedem Symbol geben die Flussrichtung der Leistung an.

Die Symbole können je nach Vorgang ein anderes Erscheinungsbild haben.

Beschreibung der AC-Eingangsmodi

Diese Modi steuern Aspekte der Interaktion des Wechselrichters mit AC-Eingangsquellen. Jeder Modus soll den Wechselrichter für eine bestimmte Anwendung optimieren. Die Namen der Modi lauten ***Generator***, ***Support*** (Unterstützung), ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb), ***UPS*** (USV), ***Backup***, ***Mini Grid*** (Mini-Netz) und ***Grid Zero*** (Ohne Netz). In Tabelle 1 werden die Modi zusammengefasst und verglichen.

Beide Eingänge des Radian, **GRID** und **GEN**, können für separate Modi programmiert werden.

- Der **GRID**-Eingang kann im Menü ***Grid AC Input Mode and Limits*** (Netz-AC-Eingangsmodus und Begrenzungen) eingestellt werden.
- Der **GEN**-Eingang kann im Menü ***Gen AC Input Mode and Limits*** (Generator-AC-Eingangsmodus und Begrenzungen) eingestellt werden.

HINWEIS: Die Eingangsklemmen für Netz und Generator sind nach allgemeinen Konventionen gekennzeichnet, nicht wegen Anforderungen des Wechselrichters. Jeder Eingang kann jegliche AC-Quelle akzeptieren, solange die Anforderungen des Radian-Wechselrichters und des gewählten Eingangsmodus erfüllt sind. Die **GEN**-Klemmen können bei Bedarf Netzleistung aufnehmen. Der umgekehrte Weg ist auch möglich. Jedoch muss bei Verwendung der Funktion ***Gen Alert*** (Generatoralarm) oder ***AGS*** (Erweiterter Generatorstart) der Generator die **GEN**-Klemmen verwenden. Siehe Seite 45 (***Gen Alert***) und Seite 49 (***AGS***).

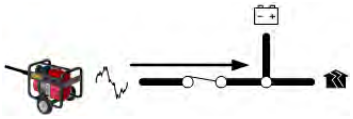
Wenn mehrere Wechselrichter parallel gestapelt sind, wird der Eingangsmodus des Master-Wechselrichters für alle Slaves übernommen. Die Slave-Einstellungen werden nicht geändert. Sie behalten den zuvor programmierten Eingangsmodus. Der Slave ignoriert jedoch seinen eigenen Eingangsmodus und verwendet denjenigen des Masters. Dies gilt auch für jegliche Parameter im Modusmenü (***Voltage Limit*** (Spannungsbegrenzung), ***Connect Delay*** (Anschlussverzögerung) und so weiter).

Wenn Wechselrichter unter Verwendung von Subphase-Mastern gestapelt werden, übernehmen diese den AC-Eingangsmodus und viele der vom Master-Wechselrichter verwendeten Einstellungen. Sie müssen jedoch für AC-Ausgangsspannung und AC-Ausgangsfrequenz einzeln programmiert werden. Sie müssen außerdem für AC-Eingangsspannung und AC-Eingangsfrequenz (für beide AC-Eingänge) programmiert werden.

Eine Erläuterung der parallelen und der Subphase-Master-Stapelung (dreiphasig) finden Sie im Abschnitt „Stapelung“ auf Seite 38.

Auf den folgenden Seiten werden die verschiedenen Aspekte jedes Eingangsmodus verglichen.

Generator



Im Modus ***Generator*** kann ein weiter Bereich von AC-Quellen verwendet werden, einschließlich Generatoren mit rauer oder unvollkommener AC-Wellenform. In anderen Modi wird eine „verrauschte“ oder unregelmäßige Wellenform von dem Wechselrichter möglicherweise nicht akzeptiert. (Wenn selbsterregende Induktionsgeneratoren mit dem Radian verwendet werden, ist dieser Modus möglicherweise erforderlich.) Im Modus ***Generator*** können diese Wellenformen akzeptiert werden. Der Ladealgorithmus dieses Modus ist so ausgelegt, dass er unabhängig von Stromqualität oder Regelungsmechanismus gut mit AC-Generatoren zusammenarbeitet. Der Generator muss nach wie vor den nominellen Eingangsspezifikationen des Wechselrichters entsprechen. (Siehe Seite 25.)

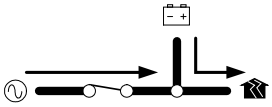
VORTEILE:

- Der Radian-Wechselrichter lädt die Batterien selbst dann über den Generator, wenn der Generator zu schwach dimensioniert ist, unter Standard liegt oder andere Probleme aufweist. Empfohlene Parameter zur Bemessung eines Generators finden Sie auf Seite 27.
- Wenn die Versorgungsnetzleistung instabil oder unzuverlässig ist, kann der Modus ***Generator*** dem Radian-Wechselrichter ermöglichen, die Leistung zu akzeptieren.
- Es steht eine programmierbare Verzögerungszeit zur Verfügung, die dem Generator die Stabilisierung ermöglicht, bevor die Verbindung hergestellt wird. In der MATE3 ist dieser Menüpunkt ***Connect Delay*** (Verbindungsverzögerung). Er ist in den Menüs ***Grid AC Input Mode and Limits*** (Netz-AC-Eingangsmodus und Begrenzungen) und ***Gen AC Input Mode and Limits*** (Generator-AC-Eingangsmodus und Begrenzungen) verfügbar, je nachdem, welcher Eingang programmiert wird.

HINWEISE:

- Alle AC-Fluktuationen, die vom Wechselrichter akzeptiert werden, gehen auf die Ausgabe über. Die Lasten werden diesen Fluktuationen ausgesetzt Möglicherweise ist es nicht ratsam, unter diesen Bedingungen empfindliche Lasten zu installieren.
- Der Name ***Generator*** dieses Modus bedeutet nicht, dass der Radian bei Verwendung dieses Modus einen Generatoreingang erfordert. In diesem Modus ist die Verwendung des **GEN**-Eingangs nicht erforderlich. Jeder der beiden Eingänge kann verwendet werden. Ebenso muss der Radian nicht in diesen Modus versetzt werden, nur weil ein Generator installiert ist.

Support (Unterstützung)



Der Modus ***Support*** (Unterstützung) ist für Systeme vorgesehen, die das Versorgungsnetz oder einen Generator verwenden. Die von der Quelle verfügbare Strommenge ist in einigen Fällen durch Größe, Verdrahtung oder andere Faktoren begrenzt. Wenn große Lasten ausgeführt werden müssen, verstärkt (unterstützt) der Radian-Wechselrichter die AC-Quelle. Der Wechselrichter stellt mit Hilfe von Batterieleistung und zusätzlichen Quellen sicher, dass die Lasten die geforderte Leistung erhalten.

In der MATE3-Systemanzeige legt ***Grid Input AC Limit*** (Netzeingang-AC-Begrenzung) die maximale AC-Entnahme für den Netzeingang (**GRID**) fest. Durch ***Gen Input AC Limit*** (Generatoreingang-AC-Begrenzung) wird die Maximalentnahme für den Generatoreingang festgelegt. Die Funktion „Support" (Unterstützung) wird aktiviert, wenn der AC-Eingang an einem der Eingänge die Einstellung für ***AC Limit*** (AC-Begrenzung) überschreitet.

VORTEILE:

- Große Lasten am Wechselrichter können mit Energie versorgt werden, während sie an den Eingang angeschlossen bleiben, selbst wenn der Eingang begrenzt ist. Der zusätzliche Batteriestrom verhindert die Überlastung der Eingangsquelle, die Batterien werden jedoch nicht fortlaufend verwendet.
- Der Radian-Wechselrichter gleicht die Lasten mit überschüssiger regenerativer Energie aus, wenn diese von den Batterien verfügbar ist. Weitere Informationen siehe Seite 37.

HINWEISE:

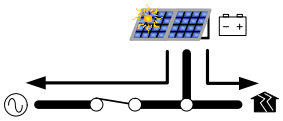
	WICHTIG: Der Wechselrichter zieht Energie aus den Batterien, wenn die Lasten das entsprechende **AC-Limit** überschreiten Wenn anhaltende Lasten auftreten und keine andere DC-Quelle vorhanden ist, werden die Batterien so weit entladen, dass sie wegen zu niedriger Batteriespannung abgeschaltet werden. Der Wechselrichter wird dann mit einem „Low Battery error" (Fehler Niedrige Batteriespannung) abgeschaltet. (Siehe Seite 23 und 61.) Um den Verlust der Stromversorgung zu vermeiden, sollte die Lastnutzung entsprechend geplant werden.
	WICHTIG: Die ordnungsgemäße Funktion des Modus ***Support*** kann durch eine „verrauschte" oder unregelmäßige AC-Quelle verhindert werden. Der Wechselrichter überträgt den Strom, unterstützt jedoch nicht die Quelle, lädt nicht die Batterien und interagiert auf keine sonstige Weise mit dem Strom. Dieses Problem tritt häufiger auf, wenn der Generator geringer als die Wattzahl des Wechselrichters dimensioniert ist.

- Es steht eine programmierbare Verzögerungszeit zur Verfügung, in der sich eine AC-Quelle vor der Verbindung stabilisieren kann. In der MATE3 ist dieser Menüpunkt ***Connect Delay*** (Verbindungsverzögerung). Er ist in den Menüs ***Grid AC Input Mode and Limits*** (Netz-AC-Eingangsmodus und Begrenzungen) und ***Gen AC Input Mode and Limits*** (Generator-AC-Eingangsmodus und Begrenzungen) verfügbar, je nachdem, welcher Eingang programmiert wird.
- Da der Wechselrichter die Stromentnahme von der AC-Quelle begrenzt, reduziert er die Laderate nach

Bedarf, um die Lasten zu unterhalten. Wenn die Lasten gleich der entsprechenden Einstellung für ***AC Limit*** sind, wird der Ladeanteil null.

- Wenn die AC-Lasten die Einstellung für ***AC Limit*** **überschreiten**, wird die Funktion „Support" (Unterstützung) durch den Betrieb des Laders in umgekehrter Richtung aktiviert. Es bezieht Strom **von** den Batterien und unterstützt damit den eingehenden Wechselstrom.
- Die Funktion ***Support*** ist in keinem anderen Eingangsmodus verfügbar.

Grid Tied (Netzparallelbetrieb)



WICHTIG:

Der Verkauf von Strom an das Energieversorgungsunternehmen erfordert die Genehmigung der örtlichen Energiebehörden. Die Handhabung durch das Energieversorgungsunternehmen hängt von dessen Richtlinien zu diesem Thema ab. Einige bezahlen den eingespeisten Strom, andere erteilen eine Gutschrift. Einige Richtlinien verbieten diesen Modus generell. *Bitte klären Sie dies bei dem Versorgungsunternehmen ab und holen Sie dessen Erlaubnis ein, bevor sie diesen Modus anwenden.*

Der Modus ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) ermöglicht dem Radian-Wechselrichter ein Netz-interaktives Verhalten. Dies bedeutet, dass der Wechselrichter neben der Nutzung von Leistung aus dem Versorgungsnetz für den Ladeprozess und die Lasten auch überschüssige Batterieleistung umwandeln und an das Versorgungsnetz verkaufen kann. Die überschüssige Batterieleistung stammt üblicherweise aus Quellen für regenerative Energien, wie etwa PV-Anlagen, Wasserkraftanlagen und Windturbinen.

Die Netz-interaktive Funktion ist integral mit dem Offset-Betrieb und dem Batterielader verbunden. Siehe Seite 37 und 28 für weitere Informationen hierzu.

VORTEILE:

Energieüberschüsse werden in das Versorgungsnetz eingespeist.

- Der Wechselrichter gleicht die Lasten mit überschüssiger regenerativer Energie aus, wenn diese von den Batterien verfügbar ist.
- Wenn die überschüssige Energie höher als der AC-Bedarf (die Lastgröße) ist, wird sie an das Versorgungsnetz verkauft.
- Die Netz-interaktiven Einstellungen sind wegen der unterschiedlichen Anforderungen an unterschiedlichen Orten weltweit einstellbar. Diese Einstellungen werden im Menü ***Grid Interface Protection*** (Netzschnittstellenschutz) vorgenommen.
  - ~ Dieses Menü steht nur Benutzern mit Zugriff auf Installationsebene zur Verfügung. Es gibt strikte Regeln in Bezug auf den akzeptablen Spannungsbereich, Frequenzbereich, die Freigabezeit während eines Stromausfalls und die Wiederverbindungsverzögerung, wenn Strom zurück an den Versorger exportiert wird. Generell wird erwartet, dass die Einstellungen nicht durch den Endbenutzer geändert werden können.
  - ~ Das vorgegebene Installationspasswort muss geändert werden, um Zugriff auf diese Einstellungen zu erhalten. Nachdem dieses Passwort geändert worden ist, kann mithilfe des Installationspassworts auf die Einstellungen zugegriffen werden. Weitere Informationen siehe Seite 70 und 74.
  - ~ Die Arbeitsfrequenz des Wechselrichters kann im Menü ***Grid Interface Protection*** im Bereich von 50 und 60 Hz geändert werden. Diese Einstellung ändert die Eingangsakzeptanzparameter des Wechselrichters sowie dessen Ausgabe.

    Informationen zu den Positionen aller Menüelemente in den MATE3-Menüs finden Sie in Tabelle 16 ab Seite 71.

HINWEISE:

- Der Wechselrichter hat eine zeitliche Verzögerung, bevor der Verkauf beginnt. Die Standardeinstellung für diese Verzögerung beträgt 1 Minute. *In dieser Zeitspanne schaltet der Wechselrichter nicht auf das Versorgungsnetz um.* Diese Einstellung kann im Menü ***Grid Interface Protection*** geändert werden. Bei der erstmaligen Verbindung mit dem Versorgungsnetz muss der Wechselrichter möglicherweise einen Batterieladezyklus durchführen. Dies kann den Netz-interaktiven Betrieb verzögern.
- Das bedeutet, dass die Netz-interaktive Funktion nur funktioniert, wenn ein Überschuss an Gleichstrom (regenerativ) verfügbar ist.
- Die Netz-interaktive Funktion ist in keinem anderen Eingangsmodus verfügbar.
- Wenn Strom an das Versorgungsnetz zurückgegeben wird, kann der Stromzähler möglicherweise in umgekehrter Richtung zählen. Dies hängt jedoch von anderen Lasten im System ab. Direkt am Hauptverteiler (nicht am Ausgang des Wechselrichters) angeschlossene Lasten könnten diesen Strom direkt nach seiner Erzeugung verbrauchen. In diesem Fall läuft der Stromzähler nicht rückwärts, selbst wenn gemäß der Systemanzeige der Wechselrichter Leistung verkauft. Der Verkauf von Leistung führt zu einem reduzierten AC-Energieverbrauch, nicht zu dessen Umkehrung.
- Die Strommenge, die ein Wechselrichter verkaufen kann, ist nicht gleich der angegebenen Abgabewattzahl. Der ***Maximum Sell Current*** (Maximaler Verkaufsstrom) kann verringert werden, wenn dies zum Begrenzen der verkauften Leistung erforderlich ist. Diesen Eintrag finden Sie im Menü ***Grid Interface Protection***.
  - ~ Der Betrag der verkauften Leistung hängt von der Versorgungsnetzspannung ab. Die Wattzahl wird berechnet, indem diese Spannung mit dem Strom multipliziert wird. Wenn der Wechselrichter beispielsweise 30 Ampere verkauft und die Spannung 231 VAC beträgt, verkauft der Wechselrichter 6,93 kVA. Wenn die Spannung 242 VAC ist, verkauft der Wechselrichter 7,26 kVA. Die Abgabe schwankt darüber hinaus mit der Temperatur des Wechselrichters, dem Batterietyp und anderen Bedingungen.
  - ~ Diese Empfehlung gilt speziell für die Netz-interaktive Funktion des Wechselrichters. In einigen Fällen kann die Quelle unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen oder vorhandener DC-Lasten größer ausgelegt sein. Das hängt von den jeweiligen Anforderungen vor Ort ab.
- Die Netz-interaktive Funktion kann nur betrieben werden, wenn der Strom im Versorgungsnetz stabil ist und innerhalb bestimmter Grenzwerte liegt.
  - ~ Im Modus ***Grid Tied*** arbeitet der Wechselrichter gemäß den ***Grid Interface Protection*** Einstellungen. Die Standardeinstellungen und Bereiche sind in Tabelle 16 aufgeführt, die auf Seite 71 beginnt.

    Wenn die AC-Spannung oder -Frequenz außerhalb der Grenzwerte des ***Grid Interface Protection*** liegt, trennt der Wechselrichter vom Versorgungsnetz, um einen Verkauf unter inakzeptablen Bedingungen zu verhindern. Diese Grenzwerte überschreiben die auf Seite 26 beschriebenen Akzeptanzgrenzwerte der AC-Quelle, die in anderen Eingangsmodi verwendet werden.
  - ~ Wenn der Wechselrichter aufgrund von ***Grid Interface Protection*** den Verkauf stoppt oder trennt, zeigt die MATE3 den Grund. Die Meldungen zum Sell Status (Verkaufsstatus) sind auf Seite 66 aufgeführt. Die Meldungen zur Verbindungstrennung sind auf Seite 64 aufgeführt. Diese Meldungen sind oft gleich.
  - ~ Die Netz-interaktiven Einstellungen sind wegen der unterschiedlichen Anforderungen an unterschiedlichen Orten weltweit einstellbar. Sie stehen jedoch nur Benutzern mit Zugriff auf Installationsebene zur Verfügung. Es gibt strikte Regeln in Bezug auf den akzeptablen Spannungsbereich, Frequenzbereich, die Freigabezeit während eines Stromausfalls und Wiederverbindungsverzögerung, wenn Strom zurück an den Versorger exportiert wird. Generell wird erwartet, dass die Einstellungen nicht durch den Endbenutzer geändert werden können. Es ist daher erforderlich, das den Standardwert des Installationspassworts zu ändern, um Zugriff auf diese Einstellungen zu erhalten. Nachdem dieses Passwort geändert wurde, kann mithilfe des Installationspassworts auf die Einstellungen zugegriffen werden. Weitere Informationen siehe Seite 70 und 74.

    Wenden Sie sich an das Versorgungsunternehmen, das die Installation mit Leistung versorgt, bevor der Betrieb im Modus ***Grid Tied*** erfolgt. Hier können Sie Informationen zu den Regeln erfragen, die zu befolgen sind, um Leistung zurück an den Versorger zu exportieren. Die folgenden Einträge sind als

Optionen für ***Grid Interface Protection*** auswählbar. Möglicherweise müssen diese Optionen an das Versorgungsunternehmen übermittelt werden, um sicherzustellen, dass deren Standards erfüllt werden.

Der Versorger kann einfach einen einzuhaltenden Standard benennen, wie etwa AS 4777.3 für Australien. Möglicherweise ist es erforderlich, die Anforderungen eines lokalen Standards nachzuschlagen und entsprechend zu programmieren.

STUFE 1 Spannung (Grundeinstellungen)

- Over Voltage Clearance Time (Überspannungsfreigabezeit) (Sekunden)
- Over Voltage Trip (Überspannungsauslöser) (Hertz)
- Under Voltage Clearance Time (Unterspannungsfreigabezeit) (Sekunden)
- Under Voltage Trip (Unterspannungsauslöser) (Hertz)

STUFE 2 Spannung (falls von Versorger gefordert)

- Over Voltage Clearance Time (Überspannungsfreigabezeit) (Sekunden)
- Over Voltage Trip (Überspannungsauslöser) (Hertz)
- Under Voltage Clearance Time (Unterspannungsfreigabezeit) (Sekunden)
- Under Voltage Trip (Unterspannungsauslöser) (Hertz)

Frequency Trip (Frequenzauslöser)

- Over Frequency Clearance Time (Überfrequenzfreigabezeit) (Sekunden)
- Over Frequency Trip (Überfrequenzauslöser) (Hertz)
- Under Frequency Clearance Time (Unterfrequenzfreigabezeit) (Sekunden)
- Under Frequency Trip (Unterfrequenzauslöser) (Hertz)

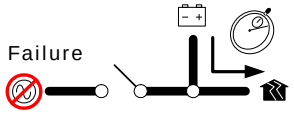
HINWEIS: Die Einstellungen für ***Frequency Trip*** hängen von der Arbeitsfrequenz des Wechselrichters ab, die korrekt eingestellt sein muss. Siehe Seiten 9 und 74.

Netzverlust

- Freigabezeit (Sekunden)
- Wiederverbindungszeit (Sekunden)

Standardeinstellungen und Bereiche siehe Tabelle 16 auf Seite 71.

UPS (USV)



Im Modus ***UPS*** (USV) wurden die Parameter des Radian optimiert, um die Reaktions- und Übergangszeiten zu reduzieren. Wenn das Versorgungsnetz instabil wird oder unterbrochen wird, kann der Radian in minimaler Zeit auf Wechselrichterbetrieb umschalten. Hierdurch kann das System empfindliche AC-Lasten ohne Unterbrechung unterstützen.

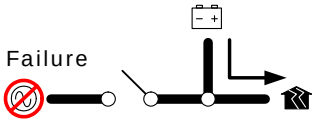
VORTEILE:

- Den Lasten wird praktisch ohne Spannungs- oder Stromabfall konstante Leistung zur Verfügung gestellt.

HINWEISE:

- Weil der Radian-Wechselrichter schnell auf Fluktuationen der AC-Quelle reagieren muss, muss er die gesamte Zeit vollständig aktiv bleiben. Der Wechselrichter verbraucht kontinuierlich 42 Watt.
- Aus diesem Grund kann die Suchfunktion in diesem Modus nicht verwendet werden. (Siehe Seite 24.)

Backup

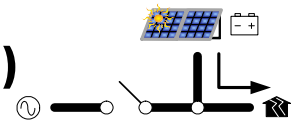


Der Modus ***Backup*** ist für Systeme vorgesehen, die das Versorgungsnetz als primäre AC-Quelle verwenden. Diese Quelle fließt durch den Übergangsschaltkreis des Radian-Wechselrichters und versorgt die Lasten mit Energie, bis die Versorgungsnetzleistung ausfällt. Wenn die Versorgungsnetzleistung ausfällt, übernimmt der Radian-Wechselrichter die Energieversorgung der Lasten über die Batteriebank. Wenn die Leistung des Versorgungsnetzes wieder verfügbar ist, versorgt sie die Lasten wieder mit Energie.

VORTEILE:

- Dieser Modus hält die Batterien die gesamte Zeit über vollständig geladen, anders als im Modus ***Support*** (Unterstützung). Er weist nicht den Fixkostenverbrauch des Modus ***UPS*** (USV) auf.

Mini Grid (Mini-Netz)



Im Modus ***Mini Grid*** (Mini-Netz) weist der Radian-Wechselrichter automatisch eine AC-Quelle ab und läuft nur über Batterie (oder regenerative Energie). Der Wechselrichter verbindet sich nur mit der AC-Quelle (üblicherweise dem Versorgungsnetz), wenn die Batterien zu stark entladen sind.

In diesem Modus läuft der Radian-Wechselrichter mit Batteriestrom, solange die Batterien den Betrieb aufrechterhalten können. Erwartungsgemäß werden die Batterien auch aus Quellen für regenerative Energien wie etwa PV aufgeladen. Wenn die Batterien entladen sind, verbindet sich das System wieder mit dem Versorgungsnetz, um die Lasten zu bedienen.

Der Wechselrichter verbindet sich wieder mit dem Versorgungsnetz, wenn die Batteriespannung auf den Sollwert für ***Connect to Grid*** (Mit Netz verbinden) absinkt und für den Zeitraum ***Delay*** (Verzögerung) bei diesem Wert bleibt. Diese Elemente werden in Tabelle 16 auf Seite 71 gezeigt.

Der Lader des Wechselrichters kann ein- oder ausgeschaltet sein, während er mit dem Versorgungsnetz verbunden ist. Wenn der Lader eingeschaltet ist, führt der Wechselrichter einen vollständigen Ladezyklus aus. Bei Erreichen der Erhaltungsphase wird der Wechselrichter von der Quelle abgetrennt.

Wenn der Wechselrichter mit dem Versorgungsnetz verbunden und der Lader eingeschaltet ist, sollte zum Laden der Batterien eine andere DC-Quelle, z. B. regenerative Energie, vorhanden sein. Der Wechselrichter überwacht die Batterien, als ob er die Batterien laden würde. Wenn die Batterien die erforderliche Spannung und Ladezeit zum Erreichen der Erhaltungsphase erreichen, wird der Wechselrichter vom Netz getrennt. Dies bedeutet, dass der Regler für die regenerative Quelle auf die gleichen Einstellungen wie der Radian (oder höher) eingestellt sein muss. Überprüfen Sie ggf. die Einstellungen beider Geräte.

Weitere Informationen zum Batterieladezyklus finden Sie auf Seite 28.

VORTEILE:

- Im Modus ***Mini Grid*** kann ein System die Abhängigkeit vom Versorgungsnetz minimieren oder beenden. Dies ist nur möglich, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Siehe die folgenden Hinweise.

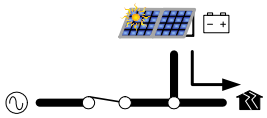
HINWEISE:

- Der Radian-Wechselrichter gleicht die Lasten mit überschüssiger regenerativer Energie aus, wenn diese von den Batterien verfügbar ist. Weitere Informationen zum Offset-Betrieb siehe Seite 37. Die Offset-Funktion ist jedoch nicht anwendbar, wenn der Radian von einer AC-Quelle getrennt wird. Stattdessen unterstützt die regenerative Energie die Wechselrichtfunktion.
- Dieser Modus hat ähnliche Prioritäten wie die Funktion „Wechsel zu geladener Batterie“ (***HBX***), die von der MATE3-Systemanzeige verwendet wird. Sie ist jedoch nicht mit dem ***HBX***-Modus kompatibel und kann nicht gleichzeitig mit diesem verwendet werden. Wenn der Modus ***Mini Grid*** verwendet wird, sollte die Systemanzeige den ***HBX***-Modus deaktivieren, um Konflikte zu vermeiden.

  Der Modus ***Mini Grid*** ist mit den Funktionen ***Grid Use Time*** (Netznutzungszeit) und ***Load Grid Transfer*** (Lastnetzübertragung) der MATE3 ebenfalls nicht kompatibel. Diese Funktionen weisen nicht die gleichen Prioritäten wie ***Mini Grid*** oder ***HBX*** auf, sie steuern jedoch das Verbinden und Trennen des Wechselrichters mit dem Netz/vom Netz. ***Mini Grid*** sollte nicht mit diesen Funktionen verwendet werden.
- Bei der Entscheidung zwischen der Verwendung von ***Mini Grid*** oder ***HBX*** sollte der Anwender die jeweiligen Aspekte berücksichtigen.
  - Die Logik von ***Mini Grid*** liegt im Wechselrichter und kann ohne MATE3 arbeiten. Die ***HBX***-Logik befindet sich in der MATE3 und kann nur dann funktionieren, wenn die MATE3 installiert und in Betrieb ist.
  - ***Mini Grid*** kann Versorgungsnetzleistung verwenden, um bei jeder Wiederverbindung mit dem Netz die Batterien vollständig zu laden. ***HBX*** kann dies nur unter bestimmten Bedingungen.

- ~ ***HBX***-Sollwerte können einen weiten Bereich von Einstellungen aufweisen. ***Mini Grid*** verwendet Einstellungen, die die Batterie vor übermäßiger Entladung schützen sollen. Die meisten dieser Einstellungen sind jedoch automatisch und lassen sich nicht kundenseitig anpassen.
- ~ ***HBX*** arbeitet effizienter, wenn die regenerative Quelle größer ist. Es gibt jedoch keine Spezifikation für die Größe der regenerativen Quelle. ***Mini Grid*** kann erst korrekt arbeiten, wenn die regenerative Quelle größer als die Größe der Lasten ist. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, trennt ***Mini Grid*** den Wechselrichter nicht vom Versorgungsnetz.
- ~ ***HBX*** kann mit den Einstellungen jedes anderen Eingangsmodus kombiniert werden (***Generator***, ***UPS*** (USV) usw.). Der Eingangsmodus ***Mini Grid*** ist naturgemäß auf seine eigenen Einstellungen begrenzt und hat keinen Zugriff auf bestimmte Funktionen anderer Modi.
- ~ Weitere Informationen zu ***HBX***, ***Grid Use Time*** und ***Load Grid Transfer*** siehe Seite 49.

Grid Zero (Ohne Netz)



Im Modus ***Grid Zero*** (Ohne Netz) wird der Radian-Wechselrichter mit Batterieenergie (und regenerativer Energie) ausgeführt und bleibt mit einer AC-Quelle verbunden. Der Wechselrichter nutzt die AC-Quelle (üblicherweise das Versorgungsnetz) nur, wenn keine andere Energie verfügbar ist. Der Wechselrichter versucht mit Hilfe der DC-Quellen, die Verwendung der AC-Quelle auf null zu reduzieren.

Die Optionen, die auf der MATE3-Systemanzeige ausgewählt werden können, lauten ***DoD Volts*** (Entladungstiefe Volt) und ***DoD Amps*** (Entladungstiefe Ampere). Immer wenn die Batterien die Einstellung ***DoD Volts*** überschreiten, sendet der Radian Strom von den Batterien zu den Lasten. Wenn die Batteriespannung bis zur Einstellung ***DoD Volts*** absinkt, reduziert der Wechselrichter die Durchflussrate auf Null. Er belässt die Batterien bei dieser Einstellung.

Der Radian-Wechselrichter kann große Mengen von Strom handhaben. Um eine Beschädigung der Batterien durch eine schnelle Entladung zu verhindern, kann die Entladungsrate mit der Einstellung ***DoD Amps*** beschränkt werden. Diese Option sollte auf eine geringere Amperezahl als die von der regenerativen Quelle bereitgestellte Amperezahl eingestellt werden.

- ➢ Wenn ***DoD Volts*** auf einen niedrigen Wert eingestellt ist, ermöglicht dieser Modus die Lieferung eines größeren Betrags an regenerativer Energie von den Batterien an die Lasten. Jedoch ist dann bei einem Netzausfall eine geringere Batteriereserve vorhanden.
- ➢ Wenn ***DoD Volts*** auf einen hohen Wert eingestellt ist, werden die Batterien nicht so tief entladen, und es bleibt eine größere Backup-Reserve erhalten. Jedoch wird weniger regenerative Energie an die Lasten übertragen.

Die regenerative Energiequelle muss nach der Berücksichtigung aller möglichen Verluste größer als die Lasten sein. Die regenerative Quelle muss außerdem die Batterien laden, nachdem sie durch diesen Modus entladen wurden. Im Modus ***Grid Zero*** funktioniert der Batterielader des Wechselrichters nicht.

VORTEILE:

- ➢ Im Modus ***Grid Zero*** kann ein System die Abhängigkeit vom Versorgungsnetz minimieren oder beenden. Dies ist nur möglich, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Siehe den Abschnitt „Hinweise“.
- ➢ In diesem Modus werden Batteriestrom und regenerative Energie äußerst effizient genutzt, ohne Leistung an das Netz zu verkaufen und ohne vom Netz abhängig zu sein.
- ➢ Der Wechselrichter bleibt mit dem Versorgungsnetz verbunden, für den Fall, dass es benötigt wird. Wenn große Lasten die Verwendung von Netzstrom erfordern, wird keine Übertragung benötigt, um die Lasten zu unterstützen.

HINWEISE:

- Wenn die regenerative Energie die Größe der Wechselrichterlasten nicht überschreitet, bietet dieser Modus keine einwandfreie Funktion über einen längeren Zeitraum hinweg. Die regenerative Quelle muss die Batterien laden und die Lasten ausführen können. Dies geschieht, wenn die Erzeugung von regenerativer Energie die Einstellung von ***DoD Amps*** (Entladungstiefe Ampere) überschreitet.
- Der Wechselrichter gleicht die Lasten mit überschüssiger regenerativer Energie aus, wenn diese von den Batterien verfügbar ist. Weitere Informationen zum Offset-Betrieb siehe Seite 37. Das Verhalten des Offset-Betriebs im Modus „Grid Zero" (Ohne Netz) ist jedoch anders, da ausschließlich ***DoD Volts*** (Entladungstiefe Volt) verwendet wird.
- In diesem Modus kann der Batterielader des Wechselrichters nicht verwendet werden. Jedoch werden bei Auswahl dieses Modus die Menüeinstellungen und Zeitgebervorgänge nicht geändert.
- Die Batterie sollte nach Möglichkeit entladen werden, um zu versuchen, die Netznutzung auf null zu reduzieren. Wenn die Einstellung ***DoD Amps*** (Entladungstiefe Ampere) beschränkt ist oder keine Lasten vorhanden sind, können die Batterien keine große Menge an regenerativer Energie zum Aufladen akzeptieren, wenn sie wieder verfügbar ist. Die regenerative Energie wird verschwendet, und das System bleibt mehr als erforderlich vom Versorgungsnetz abhängig.

Tabelle 1 Zusammenfassung der Eingangsmodi

Modus	Zusammenfassung	Vorteile	Nachteile	Nutzung	Lader
Generator	Akzeptiert Strom von einer unregelmäßigen oder minderwertigen AC-Quelle	➢ Kann AC-Strom verwenden, der in anderen Modi möglicherweise nicht verwendet werden kann ➢ Kann auch mit einem schwachen Generator oder einer minderwertigen AC-Quelle geladen werden	➢ Überträgt unregelmäßigen oder minderwertigen Strom an den Ausgang; kann empfindliche Lasten beschädigen ➢ Offset nicht verfügbar	**Quelle:** Generator **Lasten:** Robuste Geräte	Führt dreistufigen Ladezyklus aus und wechselt entsprechend den Einstellungen in den Ruhemodus
Support (Unterstützung)	Fügt Batteriestrom hinzu, um eine AC-Quelle zu unterstützen, deren Ausgang begrenzt ist	➢ Kann Batteriestrom zusammen mit einer AC-Quelle verwenden ➢ Offset-Vorgang sendet überschüssigen DC-Strom an Lasten	➢ Batterien werden während der Unterstützung entladen, nur für zeitweilige Verwendung vorgesehen ➢ Funktioniert möglicherweise nicht mit minderwertiger AC-Quelle	**Quelle:** Netz oder Generator **Lasten:** Können größer als die AC-Quelle sein	Führt dreistufigen Ladezyklus aus und wechselt entsprechend der Festlegung durch den Nutzer in den Ruhemodus
Grid Tied (Netzparallelbetrieb)	Der Wechselrichter verkauft überschüssige Energie (regenerativ) an das Versorgungsnetz	➢ Bidirektionaler Eingang ➢ Kann Rechnungsbeträge von Versorgungsunternehmen reduzieren und dennoch Backup bereitstellen ➢ Offset-Vorgang sendet überschüssigen DC-Strom an Lasten ➢ Jeder zusätzliche Offset-Überschuss wird an das Netz verkauft	➢ Erfordert Genehmigung durch Energieversorgungsunternehmen ➢ Je nach Elektrovorschriften sind evtl. weitere Genehmigungen erforderlich ➢ Weist genaue Anforderungen zum Akzeptieren von AC-Eingang auf ➢ Erfordert regenerative Energiequelle	**Quelle:** Netz **Lasten:** Jeder Typ	Führt dreistufigen Ladezyklus aus und wechselt entsprechend der Festlegung durch den Nutzer in den Ruhemodus

Tabelle 1 Zusammenfassung der Eingangsmodi

Modus	Zusammenfassung	Vorteile	Nachteile	Nutzung	Lader
UPS (USV)	Bei einem Netzausfall wechselt die Einheit in der kürzestmöglichen Reaktionszeit zu Batterien	➢ Schnelles Backup für empfindliche Geräte während eines Netzausfalls	➢ Nutzt höhere Leerlaufleistung als andere Modi ➢ Suchfunktion nicht verfügbar ➢ Offset nicht verfügbar	**Quelle:** Netz **Lasten:** PC, Audio, Video usw.	Führt dreistufigen Ladezyklus aus und wechselt entsprechend der Festlegung durch den Nutzer in den Ruhemodus
Backup	Bei einem Netzausfall wechselt die Einheit zu Batterien, um Lasten zu unterstützen; dies ist der Standardmodus	➢ Einfachere Verwendung als andere Modi; aus diesem Grund häufig für Generatoren verwendet ➢ Geringere Leerlaufleistung als ***UPS*** ➢ Entlädt Batterie nicht wie im Modus ***Support***	Verfügt über keine der für die anderen Modi beschriebenen Sonderfunktionen, einschließlich Offset	**Quelle:** Netz oder Generator **Lasten:** Jeder Typ	Führt dreistufigen Ladezyklus aus und wechselt entsprechend der Festlegung durch den Nutzer in den Ruhemodus
Mini Grid (Mini-Netz)	Bleibt die meiste Zeit netzfern; verwendet das Netz nur, wenn Batterien geringen Strom aufweisen	➢ Kann Abhängigkeit vom Netz minimieren/ eliminieren ➢ Offset-Vorgang sendet überschüssigen DC-Strom an Lasten (jedoch nur, wenn netzangeschlossen)	➢ Arbeitet nur ordnungsgemäß, wenn regenerative Quelle eine gewisse Größe überschreitet ➢ Verursacht Konflikte mit zugehörigen Modi in MATE3	**Quelle:** Netz **Lasten:** Jeder Typ	Führt bei Wiederverbindung dreistufigen Ladezyklus durch; wenn der Lader deaktiviert ist, emuliert der Wechselrichter den Ladezyklus von externer Quelle und reagiert entsprechend
Grid Zero (Ohne Netz)	Netzangeschlossen, das Netz wird jedoch vollständig durch Batteriestrom und regenerativen Strom ersetzt; verkauft nicht und lädt nicht	➢ Kann Abhängigkeit vom Netz minimieren/ eliminieren ➢ Offset-Vorgang sendet überschüssigen DC-Strom mit einstellbarer Rate an Lasten ➢ Bleibt netzangeschlossen, um Übertragungs-probleme zu vermeiden	➢ Entlädt Batterien, während Netzanschluss bestehen bleibt ➢ Arbeitet nur ordnungsgemäß, wenn regenerative Quelle eine gewisse Größe überschreitet ➢ Batterielader nicht funktionsfähig	**Quelle:** Netz **Lasten:** Jeder Typ	Lader nicht funktionsfähig; Batterien müssen mit einer externen (regenerativen) Energiequelle geladen werden

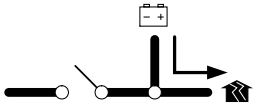
Beschreibung der Wechselrichtervorgänge

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Elemente gelten für alle Radian-Wechselrichter. Sie können in den meisten oder allen Eingangsmodi verwendet werden, die im vorhergehenden Abschnitt beschrieben sind.

Die in diesem Abschnitt aufgeführten Elemente sind Funktionen, die manuell ausgewählt, aktiviert oder angepasst werden können. Andere Elemente sind allgemeine Themen oder Anwendungen für den Wechselrichter. Diese Elemente verfügen eventuell nicht über eigene Menüs, ihre Aktivität kann jedoch durch das Ändern bestimmter Einstellungen beeinflusst oder optimiert werden.

Jedes dieser Elemente muss eventuell eingestellt werden, um den Wechselrichter optimal an eine bestimmte Anwendung anzupassen. Der Bediener sollte diese Elemente überprüfen, um zu bestimmen, welche zutreffend sind.

Alle Elemente, die eingestellt oder justiert werden können, haben Sollwerte, auf die über die Systemanzeige zugegriffen werden kann. Die Standardeinstellungen und Einstellbereiche sind in Tabelle 16 ab Seite 70 in diesem Handbuch aufgelistet.

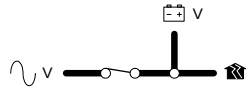
Wechselrichten 

Dies ist die Hauptaufgabe des Radian-Wechselrichters. Der Wechselrichter wandelt die Gleichspannung von den Batterien in Wechselspannung um, die dann von AC-Anwendungen genutzt werden kann. Dies geschieht so lange, wie die Batterien über ausreichend Energie verfügen. Die Batterien können aus anderen Quellen wie Solar-, Wind- oder Wasserenergie versorgt oder wieder aufgeladen werden.

Das Wechselrichterdesign nutzt Transformatoren und Hochfrequenz-H-Brücken-FET-Module, um die benötigte hohe Wattzahlabgabe zu erreichen. Durch das duale Design im GS7048E kann die Hälfte des Wechselrichters abgeschaltet werden, wenn sie nicht in Gebrauch ist, was zu niedrigerem Verbrauch im Leerlauf führt.

Der Radian kann bei 25 °C die Nennwattzahl kontinuierlich liefern. Bei Temperaturen über 25 °C ist die Maximalabgabe herabgesetzt. Zu diesen Wattzahlen siehe 67 und 69.

Messen Sie die Gesamtwattzahl, damit sie nicht die Kapazität des Radian überschreitet. Der Radian kann seine AC-Spannung unter übermäßiger Last nicht beibehalten. Er wird mit dem Fehler ***Low Output Voltage*** (Niedrige Ausgangsspannung) heruntergefahren.

DC- und AC-Spannung 

Für den Betrieb des Radian-Wechselrichters sind Batterien erforderlich. Andere Quellen können keine Gleichspannungen zur Verfügung stellen, die gleichmäßig genug sind, damit der Wechselrichter zuverlässig funktioniert.

ACHTUNG: Schäden an der Ausrüstung

Ersetzen Sie die Batterien nicht durch andere DC-Quellen. Hohe oder unregelmäßige Spannungen können den Wechselrichter beschädigen. Es ist üblich, andere DC-Quellen für die Batterien und den Wechselrichter zu verwenden, nicht aber anstelle der Batterien.

Die folgenden Elemente haben Auswirkungen auf den Betrieb des Wechselrichters. Diese werden nur verwendet, wenn der Wechselrichter selbst Wechselstrom erzeugt.

- ***Low Battery Cut-Out*** (Abschaltung bei niedriger Batteriespannung): Diese Funktion verhindert die vollständige Entladung der Batterien durch den Wechselrichter. Wenn die Gleichspannung für 5 Minuten unter ein bestimmtes Niveau absinkt, stellt der Wechselrichter seinen Betrieb ein. Die MATE3 gibt den Fehler ***Low Battery V*** (Niedrige Batteriespannung) aus. Dies ist eine der Fehlermeldungen, die auf Seite 61 beschrieben sind. Sie erscheint als Ereignis auf der MATE3-Systemanzeige.

  Diese Funktion dient dem Schutz der Batterien und des Wechselrichterausgangs. (Die Fortsetzung des Wechselrichtens bei einer niedrigen Gleichspannung kann eine verzerrte Wellenform hervorbringen.) Dieser Punkt ist verstellbar.
- ***Low Battery Cut-In*** (Einschaltung bei niedriger Batteriespannung): Der Wiederanlaufpunkt der Abschaltung bei niedriger Batteriespannung. Wenn die Gleichspannung für 10 Minuten über diesen Punkt ansteigt, wird der Fehler gelöscht, und der Wechselrichter funktioniert wieder. Dieser Punkt ist einstellbar.
  - ~ Das Anschließen einer AC-Quelle zum Laden der Batterien durch den Radian führt ebenso zum Löschen des Fehlers für die zu niedrige Batteriespannung.
- ***Output Voltage*** (Ausgangsspannung): Die AC-Ausgabespannung kann eingestellt werden. Hierdurch kann der Wechselrichter mit geringen Abänderungen für unterschiedliche (einphasige) Nennspannungen eingesetzt werden, wie etwa 220 VAC, 230 VAC und 240 VAC.

WICHTIG:

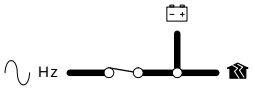
Die Ausgangsspannung kann für eine bestimmte Region auf einen anderen Nennwert eingestellt werden. Eine solche Änderung wirkt sich nicht auf den Standard-Eingangsspannungsbereich aus, der vom Wechselrichter von einer AC-Quelle akzeptiert wird. Der Eingangsbereich muss manuell eingestellt werden. Diese Änderungen müssen gleichzeitig erfolgen. (Siehe „Akzeptanz der AC-Quelle“ auf Seite 26.)

- Der Wechselrichter wird ebenfalls von einer Abschaltung bei hoher Batteriespannung gesteuert. Wenn die Gleichspannung über eine bestimmte Grenze ansteigt, stellt der Wechselrichter sofort seinen Betrieb ein und gibt den Fehler ***High Battery V*** (Hohe Batteriespannung) aus. Dies ist eine der Fehlermeldungen, die auf Seite 61 beschrieben sind. Durch die Abschaltung soll eine Beschädigung des Wechselrichters durch zu hohe Gleichspannung verhindert werden. Sie erscheint als Ereignis auf der MATE3-Systemanzeige.

  ~ Für den Radian-Wechselrichter liegt der Wert für die Abschaltung bei hoher Batteriespannung bei 68 Volt. Dieser Wert kann nicht geändert werden.

  ~ Wenn die Spannung unter diesen Punkt absinkt, schaltet sich der Wechselrichter automatisch wieder ein.

AC-Frequenz



ACHTUNG: Schäden an der Ausrüstung

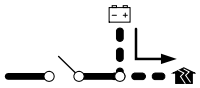
Wenn die Ausgangsfrequenz des Wechselrichters auf 50 Hz bis 60 Hz oder auf 60 Hz bis 50 Hz eingestellt wird, können empfindliche Geräte beschädigt werden. Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsfrequenz des Wechselrichters der Installation entspricht.

Die Ausgangsfrequenz des Wechselrichter kann 50 oder 60 Hertz betragen. Diese Ausgangsfrequenz (und AC-Akzeptanzfrequenz) kann mit dem Menüelement ***Operating Frequency*** (Arbeitsfrequenz) geändert werden. Dies erfordert hochrangigen Zugriff. Aufgrund der Möglichkeit von Beschädigungen wurde der Zugriff auf diese Einstellung beschränkt, indem sie im Menü ***Grid Interface Protection*** (Netzschnittstellenschutz) platziert wurde.

Das vorgegebene Installationspasswort muss geändert werden, um Zugriff auf dieses Menü zu erhalten. Nachdem dieses Passwort geändert wurde, kann mithilfe des Installationspassworts auf das Menü ***Grid Interface Protection*** zugegriffen werden. Das Passwort kann in der Systemanzeige geändert werden.

Weitere Informationen zum Menü ***Grid Interface Protection*** finden Sie auf Seite 18. Die Position des Menüelements ***Operating Frequency*** wird in Tabelle 16 ab Seite 70 angegeben.

Suche



Es steht eine automatische Suchschaltung zur Verfügung, um die Leistungsaufnahme zu minimieren, wenn keine Lasten vorhanden sind. Wenn diese aktiviert ist, liefert der Wechselrichter nicht immer die volle Abgabe. Die Abgabe wird auf kurze Impulse mit einer Verzögerung dazwischen reduziert. Diese Impulse werden über die Ausgangsleitungen gesendet, um festzustellen, ob ein Widerstand vorhanden ist. Im Wesentlichen „suchen" die Impulse nach einer Last. Wenn eine solche festgestellt wird, steigt die Abgabe des Wechselrichters auf die volle Spannung an, damit er die Last versorgen kann. Wenn die Last abgeschaltet wird, geht der Wechselrichter „in den Schlaf über" und beginnt erneut mit der Suche.

Die Empfindlichkeit des Suchmodus ist in Schritten von ungefähr 0,1 AAC abgestuft. Der Standardwert beträgt 6 Schritte oder etwa 0,6 AAC. Eine Last, die diese Menge oder eine größere bezieht, „weckt" den Wechselrichter auf.

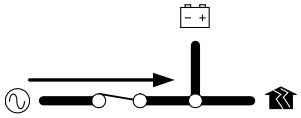
HINWEIS: Aufgrund wechselnder Lasteigenschaften können diese Schritte nur annähernd und nicht so genau funktionieren, wie aufgelistet.

Impulsdauer und Verzögerungszeit bilden eine Zeitspanne, die in AC-Takten gemessen wird. Diese beiden Werte und der Schwellenwert zur Feststellung von Lasten sind verstellbar.

In größeren Systemen mit Lasten, die eine ständige Stromversorgung erfordern (z. B. Uhren, Anrufbeantworter, Faxgeräte) ist der Suchmodus nicht zweckmäßig. Der Suchmodus kann zu lästigem Herunterfahren führen, oder es wird so selten in den Schlafzustand übergegangen, dass er keinen Vorteil bietet.

- Einige Geräte können im Suchmodus nicht ohne weiteres erkannt werden.
- Im Eingangsmodus ***UPS*** (USV) kann die Suchfunktion nicht verwendet werden. Weitere Informationen zu diesem Modus finden Sie auf Seite 18.

Eingang

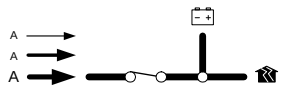


Wenn die Eingangsanschlüsse des Radian-Wechselrichters mit einer stabilen AC-Quelle verbunden sind, synchronisiert sich der Wechselrichter mit dieser Quelle und nutzt sie als vorrangige Quelle für Wechselstrom. Das Übergangs-Relais wird aktiv und verbindet die AC-Quelle direkt mit dem Ausgang des Wechselrichters. Die Quelle kann auch zum Laden der Batterien genutzt werden. (Siehe „Laden der Batterie“ auf Seite 28.)

- Es stehen zwei Sets von AC-Eingangsklemmen zur Verfügung. Beide Eingänge sind identisch und können für jede AC-Quelle verwendet werden. Zur einfachen Bezugnahme wird der erste Eingang jedoch mit **GRID** (für das Versorgungsnetz) bezeichnet. Der zweite Eingang wird mit **GEN** (für einen Generator) bezeichnet. Diese Bezeichnungen werden auch in den Menüs der MATE3-Systemanzeige verwendet.
  - ~ Jeder Eingang hat einen separaten Satz von Eingangskriterien und Eingangsmodi.
  - ~ Die Kriterien, Modi und anderen Programmierungselemente für jeden Eingang sind identisch.
- Die unabhängigen Eingänge sollen den Anschluss an mehrere AC-Quellen vereinfachen. Der Wechselrichter kann jedoch immer nur einen Eingang verwenden. Erhalten beide Eingänge Leistung, ist die Standard-einstellung, dass der Wechselrichter den **GRID**-Eingang akzeptiert. Dies kann geändert werden. Diese Prioritäten werden in der MATE3-Systemanzeige über ***Input Priority*** (Eingangspriorität) im Menü ***AC Input and Current Limit*** (AC-Eingang und Strombegrenzung) festgelegt.
- Es stehen sieben Eingangsmodi zur Verfügung, die die Interaktionen des Radian-Wechselrichters mit AC-Eingangsquellen beeinflussen. Im Modus ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) kann der Radian über den Eingangsanschluss Leistung verkaufen. Der Modus ***Support*** (Unterstützung) kann Batterieleistung nutzen, um eine kleinere AC-Quelle zu unterstützen. Beschreibungen dieser und anderer Eingangsmodi können Sie Seite 21 entnehmen.
- Die vom Wechselrichter versorgten Lasten **dürfen nicht** die Kapazität des Wechselrichter-Übergangs-Relais überschreiten.

	ACHTUNG: Schäden an der Ausrüstung Ein Strombezug über den Nennwert des Übergangs-Relais hinaus kann das Übergangs-Relais beschädigen. Dieser Schaden wird durch die Garantie nicht abgedeckt. Verwenden Sie Schutzvorrichtungen mit geeigneter Bemessung.

Einstellungen zum Wechselstrom



Die Wechselstromeinstellungen ***Grid Input AC Limit*** (Netzeingang-AC-Begrenzung) und ***Gen Input AC Limit*** (Generatoreingang-AC-Begrenzung) regeln die Strommenge, die der Wechselrichter von der (den) Quelle(n) beziehen kann. Wenn einer der AC-Eingänge des Radian verwendet wird, beschränkt die entsprechende Einstellung den Eingang. Passen Sie diese Einstellungen an die Eingangs-Schutzschalter an.

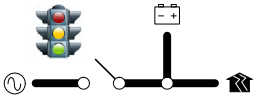
- Die Einstellung dient dem Schutz eines Generators oder einer Quelle, der oder die nicht gleichzeitig ausreichend Strom für das Laden und die Lasten liefern kann. Wenn Ladevorgang und Lasten zusammen den Einstellwert überschreiten, reduziert der Wechselrichter den Ladeanteil und gibt den Lasten den Vorrang. Wenn die Lasten allein diesen Grenzwert überschreiten, wird der Ladeanteil auf null reduziert.
- Der Batterielader und die Netz-interaktive Funktion des Radian weisen individuelle Einstellungen auf. Die Einstellungen für ***AC Limit*** (AC-Grenzwert) können jedoch ebenfalls das Laden oder Verkaufen von Strom beschränken.

- Der Eingangsmodus ***Support*** (Unterstützung) bietet dem Radian die Möglichkeit, die AC-Quelle mit Batteriestrom zu unterstützen. Siehe Seite 15.

  Der AC-Eingangsstrom wird verwendet, um Lasten zu versorgen und die Batterien zu laden. Die Gesamtsumme darf nicht die Kapazität der AC-Überstromvorrichtung oder der AC-Quelle überschreiten. Diese Geräte müssen während der Planung und Installation des Wechselrichtersystems angemessen dimensioniert werden.

- Wenn mehrere parallele Wechselrichter zusammen mit einer AC-Quelle von begrenzter Amperezahl installiert sind, muss die für alle Baugruppen zusammen eingegebene Gesamt-Amperezahl kleiner als die des AC-Eingangsschaltkreises sein. Der Konfigurationsassistent im MATE3 kann diese Berechnung durchführen. Die Wechselrichter führen diese Berechnung jedoch nicht durch. Wenn weder die MATE3 noch der Konfigurationsassistent benutzt werden, dividieren Sie die Eingangsstromstärke durch die Anzahl der Wechselrichter und weisen Sie jedem Port eine gleich große Amperezahl zu.

Akzeptanz einer AC-Quelle



Die Eingangsquelle muss folgende Anforderungen erfüllen, damit sie akzeptiert wird. Dies gilt für alle Modi außer ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) (siehe **HINWEISE** auf Seite 27):

- Spannung (beide Eingänge): 208 bis 252 VAC (Standard).
- Frequenz (beide Eingänge): Wenn die Ausgangsfrequenz auf 50 Hz (Standard) eingestellt ist, beträgt die Eingabebereichsakzeptanz 45 bis 55 Hz. Wenn die Ausgangsfrequenz auf 60 Hz eingestellt ist, beträgt die Eingabebereichsakzeptanz 55 bis 65 Hz.
- Informationen zu den Auswahlmöglichkeiten für diese Elemente finden Sie in Tabelle 16 auf Seite 71.

Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, schließt der Wechselrichter sein Übergangs-Relais und akzeptiert die Eingangsquelle. Dies geschieht nach einer Verzögerungsfrist, die unten angegeben wird. Wenn die Bedingungen nicht erfüllt werden, akzeptiert der Wechselrichter die Quelle nicht. Wenn sie vorher akzeptiert und dann abgelehnt wurde, öffnet der Wechselrichter das Relais und kehrt zum Wechselrichten der Leistung von den Batterien zurück. Dies geschieht nach einer angegebenen Übergangsverzögerung, die ein einstellbarer Menüpunkt ist.

WICHTIG:

Die Ausgangsspannung des Radian kann für eine bestimmte Region auf einen anderen Nennwert eingestellt werden. (Siehe Seite 24.) In diesem Fall sollte der Quellakzeptanzbereich an diesen Nennwert angepasst werden. Andernfalls akzeptiert der Wechselrichter die neue Quelle möglicherweise nicht auf normale Weise.

- Die Spannungsbegrenzungen können so eingestellt werden, dass eine Quelle mit schwacher oder unregelmäßiger Spannung zugelassen (oder ausgeschlossen) wird. In der MATE3 sind diese Punkte in den entsprechenden Menüs (***Grid AC Input Mode and Limits*** (AC-Eingangsmodus und Begrenzungen) oder ***Gen AC Input Mode and Limits*** (Generator-AC-Eingangsmodus und Begrenzungen)) einstellbar. Die Einstellungen heißen ***Voltage Limit Lower*** (Untere Spannungsbegrenzung) und ***Upper*** (Obere Spannungsbegrenzung). Die Änderung des zulässigen Spannungsbereichs kann Nebenwirkungen haben.
- Jeder der AC-Eingänge hat eine einstellbare ***Connect Delay*** (Verbindungsverzögerung). Dies ist als Aufwärmperiode vorgesehen, in der sich eine Eingangsquelle vor der Verbindung stabilisieren kann.
  - ~ Der Standardwert für den **GRID** (Netzeingang) beträgt 0,2 Minuten (12 Sekunden).
  - ~ Der Standardwert für den **GEN** (Generatoreingang) beträgt 0,5 Minuten (30 Sekunden).

  In der MATE3 sind diese Punkte in den entsprechenden Menüs (***Grid AC Input Mode and Limits*** oder ***Gen AC Input Mode and Limits***) einstellbar.

HINWEISE:

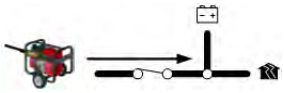
- Im Modus ***Grid Tied*** werden diese Akzeptanzgrenzen nicht verwendet. Stattdessen werden die Einstellungen für ***Grid Interface Protection*** (Netzschnittstellenschutz) genutzt. (Weitere Informationen

siehe Seite 18.) Der Wechselrichter akzeptiert Wechselstrom möglicherweise nicht, wenn er die hier angegebenen Einstellungen, jedoch nicht die Einstellungen für ***Grid Interface Protection*** erfüllt.

- Die AC-Akzeptanz wird zwischen den beiden Radian-Wechselrichtern separat geregelt. Eine AC-Quelle, die an einem Eingang inakzeptabel ist, ist möglicherweise an dem anderen akzeptabel, wenn der Eingangsmodus oder die Einstellungen anders sind.
- Bestimmte Eingangsmodi, wie etwa ***Mini Grid*** (Mini-Netz), können den Wechselrichter davon abhalten, AC-Leistung zu akzeptieren, selbst wenn die elektrischen Voraussetzungen erfüllt sind. (Siehe Seite 19.)

  Verschiedene Umstände, die außerhalb des Wechselrichters liegen, können diesen davon abhalten, AC-Leistung zu akzeptieren, selbst wenn die elektrischen Voraussetzungen erfüllt sind. Beispiele hierfür sind die Funktionen ***High Battery Transfer*** (Wechsel zu geladenen Batterien); ***Grid Usage Time*** (Netznutzungszeit) und ***Load Grid Transfer*** (Lastnetzübertragung), die alle mit Hilfe der MATE3-Systemanzeige ausgeführt werden. (Siehe Seite 49.) Ein weiteres Beispiel ist das Hotkey-Menü **AC INPUT** (AC-Eingang) der MATE3, das allen Wechselrichtern die Verbindungstrennung befehlen kann, indem sie auf ***Drop*** (Fallen lassen) gesetzt werden.

Generatoreingang

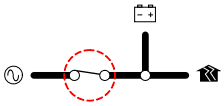


Ein Generator muss so bemessen sein, dass ausreichend Energie für alle Wechselrichter geliefert wird, sowohl für die Lasten als auch für das Laden der Batterien. Die Spannung und Frequenz des Generators muss den Akzeptanzeinstellungen des Wechselrichters entsprechen.

Es wird üblicherweise empfohlen, dass der Generator die doppelte Leistung des Wechselrichter-Systems aufweist. Viele Generatoren können möglicherweise die Wechselspannung oder Frequenz nicht über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten, wenn sie mit mehr als 80 % der Nennleistung belastet werden.

Vom Generator wird eine stabile Ausgangsleistung gefordert, bevor seine Energie vom Wechselrichter akzeptiert wird. Einige Generatoren mit weniger stabilen oder ungleichmäßigen Ausgangsleistungen werden unter Umständen nicht akzeptiert. Die Verwendung des Eingangsmodus ***Generator*** kann bei diesem Problem hilfreich sein.

Übergang



Der Wechselrichter verwendet ein Übergangs-Relais, um zwischen den Zuständen des Wechsel-richtens und der Akzeptanz einer AC-Quelle zu wechseln. Bis das Relais anzieht, sind die Ausgangsklemmen vom verwendeten Eingang elektrisch isoliert. Wenn es schließt, werden Eingangs- und Ausgangsklemmen elektrisch verbunden. (Die Klemmen für den ungenutzten Eingang bleiben in dieser Zeit isoliert.) Wenn das Relais die Zustände wechselt, beträgt die physikalische Übergangsverzögerung *ungefähr* 25 Millisekunden.

Die Relaiskontakte sind auf 50 Ampere pro Phase oder Leitungsader begrenzt. Die Dauerlasten an diesem Ausgang sollten diese Zahl nie überschreiten. Bei einem Anschluss an eine AC-Quelle kann der Radian-Wechselrichter den Laststrom nicht begrenzen. Dadurch kann es zu einer Überlastung kommen.

ACHTUNG: Schäden an der Ausrüstung

Ein Strombezug über den Nennwert des Übergangs-Relais hinaus kann das Übergangs-Relais beschädigen. Dieser Schaden wird durch die Garantie nicht abgedeckt. Verwenden Sie Schutzvorrichtungen mit geeigneter Bemessung.

Der Wechselrichter filtert oder „reinigt" den Strom der AC-Quelle nicht. Dadurch ist die Qualität von Spannung und Strom, die von den Ausgangslasten empfangen wird, dieselbe wie an der Quelle. Wenn die Spannung oder die Qualität nicht den Anforderungen für den Eingang des Wechselrichters entspricht, trennt er die Verbindung und kehrt in den Wechselrichtermodus zurück.

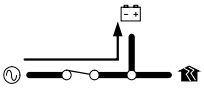
HINWEISE:

- Für einen glatteren Übergang kann es ratsam sein, die untere Akzeptanzgrenze des Wechselrichters anzuheben. Die Standardeinstellung beträgt 208 VAC. Ein höherer Einstellwert wird den Wechselrichter veranlassen, im Fall eines Qualitätsproblems die Energieübertragung früher durchzuführen.
- Wenn die AC-Quelle die Anforderungen des Wechselrichters erfüllt, aber unregelmäßig ist, wird jede Schwankung an die Lasten weitergeleitet. Bei empfindlichen Lasten kann es notwendig sein, die Qualität der AC-Quelle zu verbessern.
- Der Eingangsmodus ***Generator*** soll unregelmäßige oder ungefilterte AC-Quellen akzeptieren können und tut dies mit einer höheren Wahrscheinlichkeit als andere Modi. Dies ist zu berücksichtigen, bevor dieser Modus mit empfindlichen Lasten verwendet wird. (Siehe Seite 13.)

Wenn die Ladefunktion ausgeschaltet ist, überträgt der Wechselrichter Strom von der Quelle, nutzt sie jedoch nicht zum Laden. Wenn die Wechselrichterfunktion ausgeschaltet ist, überträgt der Wechselrichter Strom von der Quelle (leitet ihn durch), wenn sie angeschlossen ist, führt jedoch keine Umformung durch, wenn die Quelle entfernt wird.

In einem gestapelten System werden die Slaves angewiesen, den Energieübergang gleichzeitig mit dem Master durchzuführen. Wenn ein Slave eine AC-Quelle nicht zur gleichen Zeit wie ein Master wahrnimmt, setzt er das Wechselrichten fort, und es wird eine ***Phase Loss*** (Phasenverlust)-Warnung ausgegeben (siehe Seite 62). Diese erscheint als Ereignis auf der MATE3-Systemanzeige.

Laden der Batterien



WICHTIG:

Die Einstellungen für den Batterielader müssen dem gegebenen Batterietyp entsprechen. Befolgen Sie immer die Empfehlungen des Batterieherstellers. Werden falsche Einstellungen vorgenommen oder die Werkseinstellungen beibehalten, können die Batterien unzureichend oder übermäßig geladen werden.

Ladestrom

Für Batterien oder Batteriebänke wird in der Regel eine Begrenzung des maximalen Ladestroms empfohlen. Dieser wird häufig als Prozentsatz oder Bruchteil der Batteriekapazität „C“ berechnet. Beispielsweise bezeichnet „C/5“ eine DC-Amperezahl, die 1/5 der Gesamtamperestunden der Batteriebank beträgt.

Lader müssen so eingestellt werden, dass der Spitzenladestrom das empfohlene Maximum nicht überschreitet. Wenn mehrere Lader (einschließlich anderer Lader als dem Radian) vorhanden sind, muss in diese Berechnung der gesamte kombinierte Strom einbezogen werden. Der Lader des Radian muss möglicherweise auf einen geringeren Wert als das Maximum eingestellt werden. Zum Ändern der Ladereinstellungen kann die Systemanzeige verwendet werden.

WICHTIG:

Der empfohlene Strom wird zwar im Allgemeinen als DC-Amperezahl angegeben, die Einstellung ***Charger AC Limit*** (Lader-AC-Begrenzung) wird jedoch als AC-Amperezahl angegeben, die nicht auf der gleichen Skala gemessen wird. Um die empfohlene DC-Amperezahl in eine verwendbare AC-Zahl umzuwandeln, dividieren Sie die DC-Amperezahl durch 4 und runden Sie das Ergebnis auf. Das Ergebnis lässt sich als Ladereinstellung für den Radian-Wechselrichter verwenden.

Beispiele:

1) Eine Batteriebank besteht aus 8 x L16 FLA-Batterien, die in Reihe geschaltet sind. Der empfohlene maximale Ladestrom beträgt 75 ADC.
   75 ÷ 4 = 18,75 oder 19 AAC.
2) Eine Batteriebank besteht aus 12 x OutBack EnergyCell 200RE VRLA-Batterien, die in Reihe/parallel geschaltet sind. Der empfohlene maximale Ladestrom beträgt 90 ADC.
   90 ÷ 4 = 22,5 oder 23 AAC.

Die maximale DC-Laderate für Radian-Modelle wird in Tabelle 12 auf Seite 67 angegeben. Die eigentliche Einstellung für ***Charger AC Limit*** (Lader-AC-Begrenzung) ist im Menü ***AC Input and Current Limit*** (Begrenzungen für AC-Eingang und Strom) der MATE3-Systemanzeige verfügbar. Siehe Tabelle 16 auf Seite 70. Diese Werte werden auch unten in Tabelle 2 zusammengefasst. Wenn mehrere Radian-Wechselrichter installiert sind, dividieren Sie den Gesamtstrom durch die Anzahl der Wechselrichter und programmieren Sie jeden Wechselrichter mit dem Ergebniswert.

Tabelle 2 Ladestrom für Radian-Modelle

Modell	Maximaler DC-Ausgang (an Batterie gesendet)	Maximaler AC-Eingang (von Quelle)
GS7048E	100 ADC	30 AAC
GS3548E	50 ADC	15 AAC

Ladezyklus

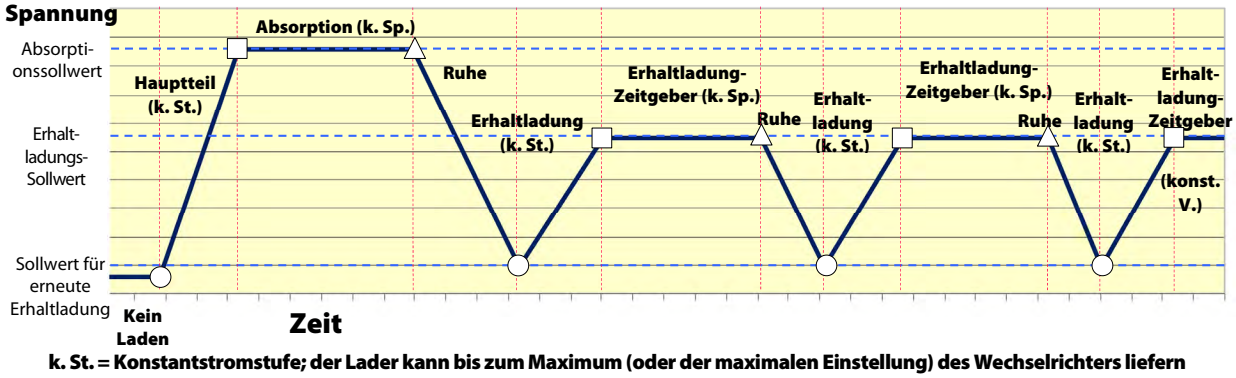
Der Wechselrichter verwendet einen dreistufen Batterieladezyklus, der für Blei-Säure-Batterien vorgesehen ist. Die drei Stufen lauten Hauptteil, Absorption und Erhaltladung. Diese Stufen erfolgen in einer bestimmten Reihenfolge, die in Graphen veranschaulicht und in Text beschrieben wird (siehe Seite 29). In den Graphen sind die Übergänge zwischen den Stufen durch vertikale gestrichelte Linien gekennzeichnet. Ein Kreis ○ bedeutet, dass der Wechselrichter das Laden entsprechend einer neuen Spannungseinstellung begonnen hat. Ein Quadrat □ zeigt an, dass der Wechselrichter die Spannung erreicht hat (eine waagerechte gestrichelte Linie). Ein Dreieck △ bedeutet, dass der Wechselrichter das Laden beendet hat und den vorherigen Sollwert nicht mehr verwendet. (Das Laden kann aus verschiedenen Gründen beendet worden sein.) Die Batteriespannung muss auf einen von mehreren niedrigen Sollwerten sinken, bevor der Wechselrichter das Laden wiederaufnimmt.

Spezielles Laden

Lithium-Ionen-, Natrium-Schwefel- und ähnliche moderne Batterietechnologien erfordern möglicherweise Ladereinstellungen, die stark von den Standardeinstellungen des Wechselrichters oder dem dreistufigen Ladezyklus im Allgemeinen abweichen. Im Abschnitt „Ladestufen“ werden die einzelnen Auswahlmöglichkeiten und das entsprechende Verhalten beschrieben. Alle Ladereinstellungen können geändert werden. Der Auswahlbereich für jede Stufe ermöglicht Prioritäten, die sich stark von den Standardeinstellungen unterscheiden. Beispielsweise kann die Erhaltspannung auf einen höheren Wert als die Absorptionsspannung eingestellt werden, oder eine Stufe kann vollständig übersprungen werden.

Ladegraphen

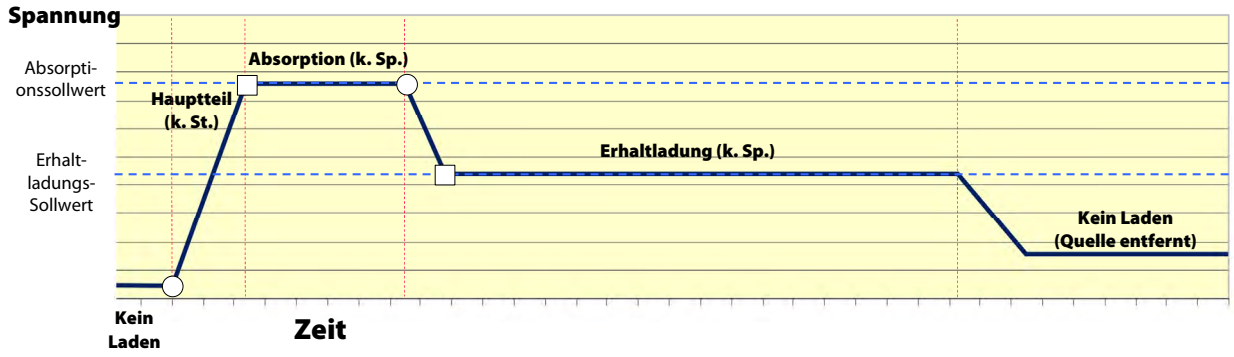
Abbildung 4 zeigt die Abfolge der Stufen des standardmäßigen dreistufigen Ladezyklus.



k. St. = Konstantstromstufe; der Lader kann bis zum Maximum (oder der maximalen Einstellung) des Wechselrichters liefern
k. St. = Konstantspannungsstufe; der Lader liefert den zum Beibehalten der Spannung erforderlichen Strom; nimmt in der Regel ab

Abbildung 4 Ladestufen im Zeitverlauf

Abbildung 5 zeigt den vom Wechselrichter verwendeten Ladezyklus, wenn das Menüelement ***Float Time*** (Erhaltladungszeit) auf ***24/7*** eingestellt ist. Durch diese Einstellung werden die Schritte „Ruhe“ und „Erhaltladung-Zeitgeber“ ausgelassen. Der Lader bleibt stetig auf der Stufe „Erhaltladung“. Die Erhaltladungsstufe wird erst deaktiviert, wenn die AC-Quelle entfernt wird.



k. St. = Konstantstromstufe; kann bis zur Begrenzung des Wechselrichters liefern
k. St. = Konstantspannungsstufe; liefert nur den zum Beibehalten der Spannung erforderlichen Strom; nimmt in der Regel

Abbildung 5 Ladestufen im Zeitverlauf (24/7)

Ladestufen

Nachfolgend werden die Ausführung und der Verwendungszweck der einzelnen in den Graphen gezeigten Ladestufen beschrieben. Beachten Sie, dass einige Ladezyklen nicht genau in dieser Reihenfolge erfolgen. Hierzu zählen Zyklen, die zuvor unterbrochen wurden, sowie individuell angepasstes Laden. Für jede Stufe wird beschrieben, wie sie ausgelassen oder angepasst wird, wenn spezielles Laden erforderlich ist.

Eine Beschreibung mehrerer Zyklen, wenn der Lader nach Abschluss neu gestartet wird, finden Sie auf Seite 33. Auf dieser Seite werden auch mehrere Zyklen beschrieben, wenn der Lader nach einer Unterbrechung neu gestartet wird.

Für mehrere Wechselrichter:

Das Laden parallel gestapelter Wechselrichter wird durch den Master-Wechselrichter synchronisiert. Die Ladereinstellungen von Slaves und Subphase-Mastern werden ignoriert. Slaves und Subphase-Master verwenden die Einstellungen des Master-Wechselrichters.

Kein Laden

Wenn der Wechselrichter nicht lädt, können folgende Bedingungen vorliegen:

- Die Einheit ist mit keiner geeigneten AC-Quelle verbunden. Wenn ein Generator vorhanden ist, ist er möglicherweise nicht in Betrieb.
- Die Einheit ist mit einer AC-Quelle verbunden, befindet sich aber in einem Modus oder in einer Stufe (z. B. Ruhestufe), in dem oder in der kein Lader verwendet wird.
- Die Einheit ist an eine AC-Quelle angeschlossen, der Lader ist aber ausgeschaltet.

Hauptstufe

Es handelt sich um die erste Stufe in dem dreistufigen Ladezyklus. In dieser Stufe liegt ein konstanter Strom an, der die Batteriespannung anhebt. In Abhängigkeit von Batterietyp, der genauen Ladereinstellung und anderen Bedingungen verfügen die Batterien am Ende dieser Phase über 75-90 % ihrer Kapazität.

Verwendete Spannung: Einstellung ***Absorb Voltage*** (Absorptionsspannung). Die Standardeinstellung beträgt 57,6 VDC.

Der anfängliche Gleichstrom kann abhängig von den Bedingungen so hoch wie der Maximalstrom des Laders sein. Er ist zunächst hoch, sinkt aber mit steigender Spannung ein wenig. Dies ist keine Verringerung des Ladens; der Lader liefert in der Hauptstufe konstante Leistung. Dies lässt sich als Gleichung der Wattzahl betrachten: Die Zunahme der Spannung führt zu einer Verringerung des Stroms, damit die Wattzahl konstant bleibt.

So überspringen Sie diese Stufe: Wenn der Wert von ***Absorb Voltage*** (Absorptionsspannung) auf den Wert von ***Float Voltage*** (Erhaltspannung) gesetzt wird, führt der Lader den normalen dreistufigen Ladezyklus aus, jedoch mit einer einzigen Spannung. Wenn ***Absorb Time*** (Absorptionszeit) auf null gesetzt wird, überspringt der Lader die Stufen „Hauptteil" und „Absorption" und fährt direkt mit „Erhaltladung" fort. Dies ist möglicherweise nicht erwünscht, wenn die Stufe „Hauptteil" durchgeführt und die Stufe „Absorption" übersprungen werden soll.

Absorptionsstufe

Dies ist die zweite Ladestufe. In dieser Stufe herrscht eine konstante Spannung vor. Der Strom variiert in dem Ausmaß, wie es für die Erhaltung der Spannung erforderlich ist, wird jedoch mit der Zeit auf eine sehr geringe Menge sinken. Diese Phase „füllt die Reserven auf". An ihrem Ende verfügen die Batterien im Wesentlichen über 100 % ihrer Kapazität.

Verwendete Spannung: Einstellung ***Absorb Voltage*** (Absorptionsspannung). Diese Einstellung wird in dieser Stufe auch im Modus „Offset" verwendet. (Siehe Seite 37.) Damit der dreistufige Zyklus normal ausgeführt wird, sollte diese Einstellung höher als die Einstellungen ***Float Voltage*** (Erhaltspannung) und ***Re-Bulk Voltage*** (Erneute Hauptladespannung) sein.

Zeitgrenze: Einstellung ***Absorb Time*** (Absorptionszeit). Dieser Zeitgeber zählt ab Beginn der Absorptionsstufe einen Countdown, bis er null erreicht. Die restliche Zeit wird auf der Systemanzeige dargestellt.

Der Absorptions-Zeitgeber wird nicht auf null zurückgesetzt, wenn die Verbindung zur AC-Leistung getrennt oder wieder hergestellt wird. Er wird nur auf null zurückgestellt, wenn er abgelaufen ist oder die externe Anweisung „STOP BULK" (HAUPTLADEN BEENDEN) gegeben wurde. Andernfalls bleibt die Restzeit erhalten.

Die Einstellung ***Absorb Time*** ist kein erforderlicher Mindestzeitraum für die Absorption. Sie ist nur eine maximale Begrenzung. Die Dauer der Absorption ist gleich der Zeitdauer, in der die Einstellung ***Re-Bulk Voltage*** die Batteriespannung überschreitet (bis zur maximalen Absorptionsbegrenzung). Der Zähler fügt der Absorptionsdauer mehr Zeit hinzu, wenn die Batteriespannung unter diese Einstellung sinkt. (Weitere Informationen zur Arbeitsweise des Zeitgebers siehe Seite 33.)

So überspringen Sie diese Stufe: Wenn ***Absorb Time*** auf einen sehr kleinen Wert gesetzt ist, verbringt der Lader nach Abschluss der Hauptladestufe minimale Zeit in der Absorptionsstufe. Wenn ***Absorb Time*** auf null gesetzt wird, überspringt der Lader die Stufen „Hauptteil" und „Absorption" und fährt direkt mit „Erhaltladung" fort. Dies ist möglicherweise nicht erwünscht, wenn die Absorptionsstufe übersprungen und die Hauptladestufe durchgeführt werden soll.

Ruhe

Es handelt sich nicht um eine Ladestufe, sondern um eine Ruhezeit zwischen den Stufen. Der Wechselrichter bleibt an der AC-Quelle, der Lader ist aber inaktiv. Er geht bei Abschluss einer zeitgesteuerten Phase, z. B. Absorption, Erhaltladung oder Ausgleichsladen, in diesen Zustand über.

In der Ruhe werden die Batterien vom Wechselrichter nicht wesentlich genutzt, aber auch nicht geladen. Die Batteriespannung wird naturgemäß absinken, wenn sie nicht durch andere Mittel wie einer Quelle für erneuerbare Energien aufrechterhalten wird.

Der Begriff „Ruhe" wird ebenso im Zusammenhang mit Energiesparstufen verwendet. Siehe Seite 42.

Verwendete Spannung: Einstellung ***Re-Float Voltage*** (Spannung für erneute Erhaltladung). Wenn die Batteriespannung auf diesen Punkt absinkt, wird der Lader wieder aktiviert. Der Standardsollwert beträgt 50,0 VDC.

So überspringen Sie diese Stufe: Wenn ***Float Time*** (Erhaltladungszeit) auf ***24/7*** gesetzt wird, bleibt der Lader ständig in der Erhaltladungsstufe und durchläuft nicht die Ruhestufe, Hauptladestufe, Absorptionsstufe oder Erhaltladungs-Zeitgeber-Stufe.

Erhaltladungsstufe

Es handelt sich um die dritte Ladestufe. Sie wird manchmal auch als Wartungsladen bezeichnet. Die Erhaltladungsstufe ist zunächst eine Konstantstromstufe. Der anfängliche Gleichstrom kann abhängig von den Bedingungen so hoch wie der Maximalstrom des Laders sein. Dieser Strom wird nur solange beibehalten, bis der Lader den Wert der Einstellung ***Float Voltage*** (Erhaltspannung) erreicht. Danach wechselt der Lader in den Konstantspannungsbetrieb.

In der Erhaltladungsstufe wird die Tendenz der Batterien zur Selbstentladung (sowie der Verbrauch anderer DC-Lasten) ausgeglichen. Sie sorgt dafür, dass die Kapazität der Batterien bei 100 % bleibt.

Verwendete Spannung: Einstellung ***Float Voltage***. Der Standardsollwert beträgt 54,4 VDC. Diese Einstellung wird in dieser Stufe auch im Modus „Offset" verwendet. (Siehe Seite 37.) Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Laders muss diese Einstellung höher als ***Re-Float Voltage*** (Spannung für erneute Erhaltladung) sein.

Zeitgrenze: Diese kann variieren. Wenn der Wert von ***Float Time*** (Erhaltladungszeit) niedriger als die Gesamtdauer der Hauptladestufe und der Absorptionsstufe ist, wechselt der Lader nicht zur Erhaltladestufe, sondern direkt zur Ruhestufe. Siehe „Erhaltladung-Zeitgeber".

So überspringen Sie diese Stufe: Wie bereits erwähnt, wechselt der Lader nicht zur Erhaltladestufe, wenn ***Float Time*** niedriger als die Gesamtdauer der Hauptladestufe und der Absorptionsstufe ist. Wenn ***Float Time*** auf null gesetzt wird, wechselt der Lader zur Ruhestufe, sobald die Absorptionsstufe abgeschlossen wurde. Der Wechselrichter führt weder den Konstantstrom- noch den Konstantspannungsabschnitt der Erhaltladungsstufe aus.

Wenn der Wert von ***Float Voltage*** auf den Wert von ***Absorb Voltage*** (Absorptionsspannung) gesetzt wird, führt der Lader den normalen dreistufigen Ladezyklus aus, jedoch mit einer einzigen Spannung.

Erhaltladung-Zeitgeber

Dies ist keine eigene Ladestufe. Sie ist in Abbildung 4 auf Seite 29 als eigener Schritt gekennzeichnet, um anzugeben, wann der Lader von Konstantstromladen zu Konstantspannungsladen wechselt. Wenn dies geschieht, variiert der Strom nach Bedarf, damit die ***Float Voltage*** (Erhaltspannung) erhalten bleibt, normalerweise sinkt er jedoch auf einen niedrigen Wert.

HINWEIS: Der Erhaltladung-Zeitgeber wird jedes Mal gestartet, wenn die Batteriespannung den Sollwert von ***Float Voltage*** überschreitet. Dies bedeutet i. d. R., dass er während der Hauptstufe gestartet wird, sobald die Batteriespannung diesen Wert überschreitet. Häufig läuft der Zeitgeber ab, bevor die Hauptstufe und die Absorptionsstufe abgeschlossen sind. Wenn dies geschieht, wechselt der Lader nicht zur Erhaltladungsstufe, sondern direkt zur Ruhestufe. Der Lader wird nur dann in der Erhaltladungsstufe ausgeführt, wenn der Zeitgeber noch ausgeführt wird.

Zeitgrenze: Einstellung ***Float Time*** (Erhaltladungszeit). Der Lader wechselt zur Ruhestufe, sobald der Zeitgeber abgelaufen ist (sofern gegenwärtig keine andere Stufe ausgeführt wird). Der Erhaltladungs-Zeitgeber wird auf den Maximalbetrag zurückgesetzt, sobald die Batterien auf die Einstellung von ***Re-Float Voltage*** (Spannung für erneute Erhaltladung) abgesunken sind.

So überspringen Sie diese Stufe: Wenn ***Float Time*** auf 24/7 gesetzt wird, bleibt der Lader ständig in der Erhaltladungsstufe, sodass der Erhaltladung-Zeitgeber nicht mehr anwendbar ist. (Der Lader überspringt auch die Hauptstufe, Absorptionsstufe und Ruhestufe.) Der Lader kann jedoch einen einzelnen dreistufigen Ladezyklus ausführen, wenn die Kriterien erfüllt sind. Anschließend wechselt er wieder zur kontinuierlichen Erhaltladungsstufe.

Ruhe

Nach Ablauf des Erhaltladung-Zeitgebers wechselt die Anlage zur Ruhestufe (möglicherweise erneut). Die Anlage bleibt an der AC-Quelle, der Lader ist jedoch nicht aktiv.

Die Anlage schaltet solange zwischen Erhaltungsphase und Ruhezeit hin und her, wie die AC-Quelle vorhanden ist.

Neuer Ladezyklus

Wenn die AC-Quelle verloren oder die Verbindung zu ihr getrennt wird, geht die Anlage wieder in den Wechselrichtmodus über, wenn aktiviert. Die Batteriespannung wird aufgrund der Lasten oder natürlichen Verlusts nachlassen. Wenn die AC-Quelle wieder hergestellt wurde, geht der Wechselrichter erneut in den Ladezyklus.

Erneuter Hauptteil

Wenn die Batteriespannung aufgrund von Entladung absinkt, startet der Wechselrichter den Zyklus beginnend mit der Hauptstufe, sobald die AC-Quelle verfügbar ist.

Verwendete Spannung: Einstellung ***Re-Bulk Voltage*** (Erneute Hauptladespannung). Der Standardsollwert beträgt 49,6 VDC.

Wenn die Batterien nicht unter den Wert für das erneute Hauptladen absinken, geht der Lader nicht in die Hauptstufe über und kehrt stattdessen in die vorherige Phase zurück.

Absorptions-Zeitgeber

Zeitgrenze: Einstellung ***Absorb Time*** (Absorptionszeit). Der Lader durchläuft nicht unbedingt die vollständige Dauer, da diese Einstellung kein erforderlicher Mindestzeitraum für die Absorption ist. Sie ist nur eine maximale Begrenzung. Die Dauer der Absorption ist gleich der Zeitdauer, in der die Batteriespannung niedriger als die ***Re-Bulk Voltage*** (Erneute Hauptladespannung) war, bis zur maximalen Begrenzung.

Wenn der Absorptions-Zeitgeber im vorherigen Zyklus abgelaufen war, wird er nicht anschließend zurückgesetzt, und die Restlaufzeit null bleibt erhalten. Immer wenn die Batteriespannung auf die erneute Hauptladespannung oder einen niedrigeren Wert absinkt, startet der Absorptions-Zeitgeber mit der Aufwärtszählung (Zeitzugewinn). Solange die Batterien unter dieser Spannung bleiben, zählt der Absorptions-Zeitgeber denselben Zeitbetrag hinzu. Dadurch wird die Dauer der Absorptionsphase gesteuert. Damit soll ein starrer Zyklus verhindert werden, der unabhängig von den Bedingungen ausgeführt wird. Der Lader vermeidet es, die Batteriespannung für eine übermäßige oder unnötige Zeitdauer hoch zu halten.

Der Absorptions-Zeitgeber setzt diesen Vorgang fort, selbst wenn der Lader noch eingeschaltet ist. Wenn sich beispielsweise der Lader in der Erhaltladungsstufe befindet und es eine bedeutende Batterieentladung gibt, dann kann der Lader die Batterien nicht auf dem Niveau der Erhaltspannung halten. Sobald die Batterien unter den Sollwertpunkt für ein erneutes Hauptladen abgesunken sind, beginnt der Absorptions-Zeitgeber mit dem Ansammeln der Zeit. (Auch wenn die angesammelte Zeit (Kumulierung) geringfügig ist, wird sie den Lader veranlassen, wieder in die Hauptladestufe zu gehen.)

Die übrigen Ladestufen erfolgen wie auf den vorherigen Seiten beschrieben.

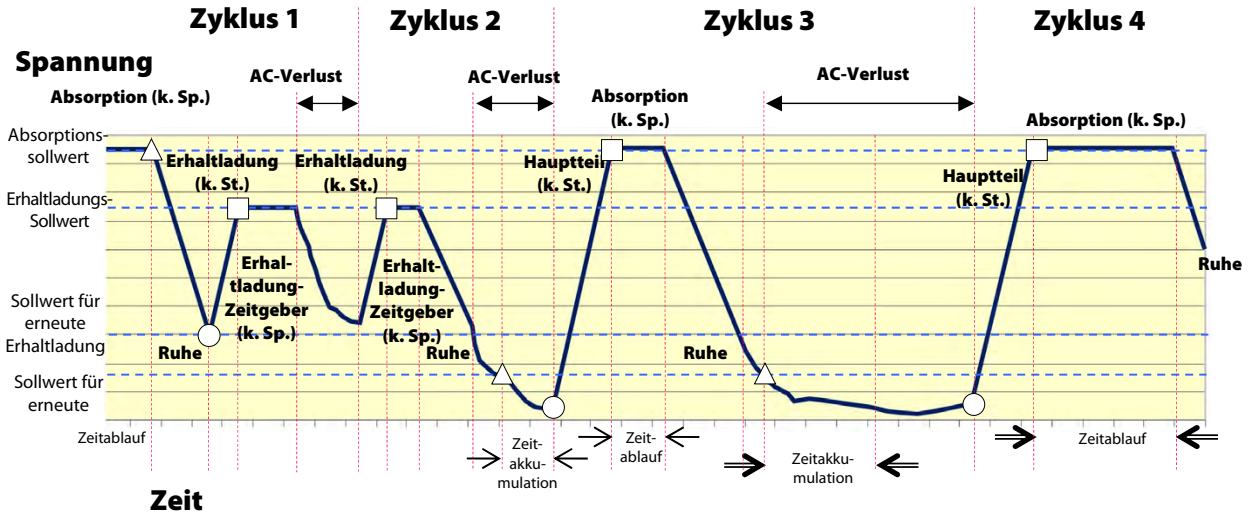


Abbildung 6 Wiederholte Ladezyklen

Beispiel für mehrere Zyklen

- In Abbildung 6 (Zyklus 1) schließt der Lader zunächst die Absorptionsstufe ab. Wenn der Absorptions-Zeitgeber abläuft, wechselt der Lader zur Ruhestufe, bis die Batteriespannung auf die Einstellung ***Re-Float*** (Erneute Erhaltladung) absinkt. Der Zeitgeber wird auf den Maximalwert zurückgesetzt. Der Lader wechselt zur Erhaltladungsstufe und fährt fort, bis er durch einen Ausfall von Wechselstrom unterbrochen wird.

- Zyklus 2 beginnt, wenn die AC-Quelle wiederhergestellt wurde. Die Batteriespannung ist während des Ausfalls von Wechselstrom nicht auf die Einstellung ***Re-Float*** abgesunken, daher bleibt für ***Float Time*** (Erhaltladungszeit) der Rest des vorherigen Zyklus erhalten. Der Lader wechselt zurück zur Erhaltladungsstufe und schließt diese ab, wenn ihr Zeitgeber abläuft. Anschließend wechselt er in die Ruhestufe.

  Die Wechselspannung fällt in der Ruhestufe erneut aus. Die Batteriespannung sinkt bis zum Sollwert von „Re-Bulk“ (Erneuter Hauptteil) ab. Dies bewirkt, dass der Lader einen neuen vollständigen dreistufigen Zyklus vorbereitet, dieser kann jedoch erst ausgeführt werden, wenn die AC-Quelle wiederhergestellt wurde.

  In Zyklus 1 war die ***Absorb Time*** (Absorptionszeit) abgelaufen. Sie wurde nicht anschließend zurückgesetzt und eine Restlaufzeit null blieb erhalten. Immer wenn die Batteriespannung auf ***Re-Bulk*** (Erneuter Hauptteil) oder einen niedrigeren Wert absinkt, startet der Absorptionszeitgeber mit der Akkumulation von Laufzeit. Der erste Satz von Zeilen unter dem Graph zeigt die im Absorptions-Zeitgeber am Ende von Zyklus 2 akkumulierte Zeitdauer.

- Zyklus 3 beginnt, wenn die AC-Quelle wiederhergestellt wurde. Der Lader startet durch Eintreten in die Hauptstufe einen neuen Zyklus. Wenn er in die Absorptionsstufe eintritt, ist die in dieser Stufe verbrachte Zeitdauer gleich der am Ende von Zyklus 2 akkumulierten Zeitdauer. (Der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Satz von Pfeilen ist gleich.) Die Absorption endet mit Ablauf des Zeitgebers.

  Dies bedeutet, dass die Dauer der Absorptionsstufe geringer als die Einstellung für ***Absorb Time*** sein kann. Während eines zeitweiligen Ausfalls von Wechselstrom sind die Batterien möglicherweise nicht ausreichend verbraucht, um eine vollständige Aufladung zu erfordern.

  In diesem Beispiel war die Dauer länger als die Einstellung für ***Float Time***. Da der Erhaltladung-Zeitgeber kurz vor Beginn von Zyklus 3 (als die Batterien die Einstellung für ***Float Voltage*** (Erhaltspannung) überschritten) gestartet wurde, ist die ***Float Time*** ebenfalls abgelaufen. Der Lader wechselt nicht zur Erhaltladungsstufe, sondern zur Ruhestufe.

  Die Wechselspannung fällt in der Ruhestufe erneut aus. Die Batteriespannung sinkt bis zum Sollwert von ***Re-Bulk*** ab, sodass ein neuer Ladezyklus erforderlich ist. Der Absorptions-Zeitgeber akkumuliert Laufzeit, während die Batterien unter diesem Sollwert sind.

Der erste Satz der verstärkten Pfeile unter dem Graph zeigt die im Absorptions-Zeitgeber akkumulierte Zeitdauer. Beachten Sie, dass der Zeitgeber bereits eine gewisse Zeit vor Beginn von Zyklus 4, wenn die AC-Quelle wiederhergestellt wird, die Akkumulation beendet. Die Akkumulation durch den Absorption-Zeitgeber darf die Einstellung für ***Absorb Time*** nicht überschreiten.

- Wenn Zyklus 4 beginnt, durchläuft der Lader die Hauptstufe und dann die Absorptionsstufe. (Der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Satz von verstärkten Pfeilen ist gleich.) Der Dauer der Absorptionsstufe ist gleich der ***Absorb Time***, die die maximal zulässige Zeit ist. Am Ende von Zyklus 4 ist die ***Float Time*** abgelaufen, daher wechselt der Lader in die Ruhestufe.

Equalization (Ausgleichsladung)

Die Ausgleichsladung ist eine kontrollierte Überladung, die Teil der regelmäßigen Batteriewartung ist. Die Ausgleichsladung bringt die Batterien auf eine viel höhere Spannung als üblich und hält diese hohe Spannung eine Zeit lang aufrecht. Dies führt zur Entfernung inerter Verbindungen von den Batterieplatten und verringert die Stratifizierung im Elektrolyt (Säureschichtung).

Die Ausgleichsladung folgt demselben Muster wie der standardmäßige dreistufige Ladevorgang, so wie in den Abbildungen auf Seite 29 dargestellt. Dieser Vorgang wird jedoch anstelle der Sollwerte für Absorptionsspannung und Zeit durch die Einstellungen ***Equalize Voltage*** (Ausgleichspannung) und ***Equalize Time*** (Ausgleichzeit) in der MATE3 gesteuert.

Der Radian-Wechselrichter kann beim Ausgleichen die Offset-Funktion ausführen. (Siehe Seite 37.) ***Equalize Voltage*** ist auch die Offset-Referenzspannung während des Ausgleichs.

Dieser Vorgang muss unter Verwendung der Systemanzeige manuell gestartet werden. Der Wechselrichter kann nicht für eine automatische Ausgleichsladung der Batterien programmiert werden. Das ist eine Sicherheitsmaßnahme.

Die Ausgleichsladung wird normalerweise nur bei nassen Blei-Säure-Batterien durchgeführt. Der Zeitplan für die Ausgleichsladung variiert mit Verwendung und Typ der Batterien, wird aber üblicherweise alle paar Monate durchgeführt. Wenn er ordnungsgemäß durchgeführt wird, kann dieser Prozess die Lebensdauer der Batterien bedeutend verlängern.

Bei Nickelbatterien oder anderen versiegelten Batteriearten wird die Ausgleichsladung normalerweise nicht angewendet.

ACHTUNG: Batterieschaden

- Führen Sie keine Ausgleichsladung für irgendein Modell von OutBack EnergyCell-Batterien durch.
- Vorbehaltlich der Zustimmung durch den Hersteller führen Sie bei versiegelten Batterietypen (VRLA, AGM, Gel oder andere) keine Ausgleichsladung durch. Einige Batterien können durch die Ausgleichsladung schwer beschädigt werden.
- Kontaktieren Sie den Batteriehersteller für Empfehlungen zur Ausgleichsspannung, Dauer, zum Zeitplan und / oder zur Zweckmäßigkeit. Befolgen Sie stets die Herstellerempfehlungen für die Ausgleichsladung.

Temperaturkompensation der Batterien

Die Batterieleistung ändert sich, wenn die Temperatur oberhalb oder unterhalb der Raumtemperatur schwankt (77 °F oder 25 °C). Die Temperaturkompensation ist ein Prozess, der das Batterieladen anpasst, um diese Veränderungen zu korrigieren.

Wenn eine Batterie kühler als die Raumtemperatur ist, steigt ihr Innenwiderstand, und die Spannung ändert sich schneller. Dies erleichtert es dem Lader, die Spannungssollwerte zu erreichen. Während dieses Prozesses liefert es aber nicht den gesamten Strom, den die Batterie benötigt. Das Ergebnis ist eine ungenügend geladene Batterie.

Umgekehrt verringert sich der Innenwiderstand bei einer Batterie, die wärmer als die Raumtemperatur ist, und die Spannung ändert sich langsamer. Dies erschwert es dem Lader, die Spannungssollwerte zu erreichen. Er liefert die ganze Zeit über Energie, bis die Spannungssollwerte erreicht sind. Dies ist jedoch weit mehr, als die Batterie benötigt. Sie wird überladen.

Der Radian-Wechselrichter kompensiert, wenn er mit einem Remote-Temperatursensor (RTS) ausgestattet ist, die Temperaturveränderungen. Der RTS ist an eine einzelne Batterie in der Nähe des Zentrums der Batteriebank angeschlossen, um eine repräsentative Temperatur zu erhalten. Der Radian-Wechselrichter verfügt über einen speziellen Port zum Installieren des RTS.

Bei einem Einbau in ein System mit mehreren Wechselrichtern ist nur ein einzelner RTS notwendig. Er muss an den Master-Wechselrichter angeschlossen werden und regelt automatisch das Laden für alle Slaves und Laderegler.

Während des Ladens erhöht oder verringert das Wechselrichtersystem mit RTS die Ladespannung um 5 mV pro Grad Celsius und pro Batteriezelle. Diese Einstellung beeinflusst die Sollwerte für ***Absorption*** (Absorption), ***Float*** (Erhaltladung) und ***Equalization*** (Ausgleichsladung). Die Sollwerte für ***Sell Voltage*** (Verkaufsspannung) und ***Re-Float Voltage*** (Spannung für erneute Erhaltladung) sind nicht temperaturkompensiert. Die Sollwerte für ***Equalization*** sind in OutBack-Ladereglern nicht kompensiert.

- In einem 48 VDC-System (24 Zellen à 2 Volt) bedeutet dies 0,12 Volt pro Grad Celsius über oder unter 25 °C. Die maximale Kompensation beträgt ± 2,4 VDC.

BEISPIELE:

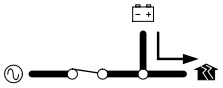
- Ein 48 VDC-System mit Batterien auf 15 °C wird seinen Ladevorgang mit einer Kompensation von 1,2 VDC **über** den Sollwerten durchführen.
- Ein 48 VDC-System mit Batterien auf 40 °C wird seinen Ladevorgang mit einer Kompensation von 1,8 VDC **unter** den Sollwerten durchführen.

Neigung

Manche Batterien erfordern unterschiedliche Beträge von Kompensation. Der OutBack FLEXmax Extreme-Laderegler verfügt über eine einstellbare Kompensationsrate („Neigung“) und ist nicht auf 5 mV beschränkt. Der FLEXmax Extreme kann mit Hilfe des HUB-Kommunikationsmanagers mit dem Radian vernetzt werden. Anschließend kann der Radian die Neigungseinstellung aus dem FLEXmax Extreme-Laderegler importieren.

HINWEIS:

Die Temperaturkompensation gilt nur für die Batterieladefunktion. Andere Sollwerte im Wechselrichter, z. B. die AUX-Funktionen, werden nicht temperaturkompensiert.

Offset 

Dieser Vorgang wurde zur Nutzung eines Überschusses an Batterieenergie zur Versorgung der Lasten entwickelt, sogar wenn eine AC-Quelle vorhanden ist. Hierdurch kann das System regenerative Energiequellen nutzen, um die Abhängigkeit von der AC-Quelle zu kompensieren.

Eine regenerative Energiequelle erhöht beim Laden der Batterien die Batteriespannung. Wenn die Spannung eine festgelegte Referenzspannung überschreitet, zieht der Radian-Wechselrichter Strom von den Batterien (und entlädt sie) und kompensiert mit diesem Strom die Nutzung der AC-Quelle. Die Batterien werden im Gleichgewicht gehalten und ihre Spannung bleibt bei der Referenzspannung.

Der Radian-Wechselrichter verwendet gemäß den folgenden Regeln überschüssige DC-Energie für den Offset:

- Wenn der Lastbedarf den erwarteten Strom überschreitet, wird die Nutzung der AC-Quelle durch den Wechselrichter reduziert. Der Betrag an exportiertem Strom hat den gleichen Betrag von Bedarf der AC-Quelle kompensiert. (Dies wird manchmal als „Verkaufen an die Lasten" bezeichnet.)
- Wenn die überschüssige DC-Energie (und der überschüssige exportierte Strom) größer oder gleich dem Lastbedarf ist und der Radian im Modus ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) ausgeführt wird, verkauft der Wechselrichter den überschüssigen Strom an das Versorgungsnetz. Dies ist die oberste Priorität des Modus ***Grid Tied***.

Der Radian-Wechselrichter verwendet mehrere Sollwerte als Referenzspannung für die Offset-Funktion, insbesondere die Batterieladereinstellungen.

- Als Referenzspannungen dienen die Ladereinstellungen ***Absorb Voltage*** (Absorptionsspannung), ***Float Voltage*** (Erhaltspannung) und ***Equalize Voltage*** (Ausgleichsspannung), die auf der Systemanzeige angezeigt werden. Normalerweise passt der Lader die Werte an diese Sollwerte an, indem er den Batterien Energie hinzufügt. Die Offset-Funktion wirkt umgekehrt. Sie verwendet die gleichen Sollwerte, reguliert jedoch die Spannung, indem sie Energie von den Batterien *entfernt*.
- Wenn keiner der Zeitgeber des Batterieladers aktiv ist, ist im Menü die ***Grid-Tie Sell*** (Entnahme aus dem Netz/Netzeinspeisung) die Offset-Spannung die ***Sell Voltage*** (Verkaufsspannung). Dies gilt für jeden Eingangsmodus, in dem Offset verwendet wird, nicht nur für den Eingangsmodus ***Grid Tied***.
- Nur im Modus ***Grid Zero*** (Ohne Netz) wird für den Offset eine einzelne Referenzspannung verwendet, die Einstellung ***DoD Volts*** (Entladungsstufe Volt).

HINWEISE:

- Die Offset-Funktion ist in den Eingangsmodi ***Generator***, ***UPS*** (USV) und ***Backup*** nicht verfügbar.
- Die Offset-Funktion ist in den Eingangsmodi ***Support***, ***Grid Tied*** und ***Grid Zero*** (Ohne Netz) verfügbar.
- Die Offset-Funktion ist im Modus ***Mini Grid*** (Mini-Netz) verfügbar. Sie wird jedoch in diesem Modus selten verwendet, da es der Hauptzweck von ***Mini Grid*** ist, die Nutzung des Netzes zu vermeiden.
- Damit die Offset-Funktion ausgeführt werden kann, muss das Menüelement ***Grid-Tie Enable*** (Netzanbindung zulassen) auf ***Y*** (yes; Ja) gesetzt werden. Dies gilt selbst dann, wenn der Wechselrichter nicht im Netzparallelbetrieb oder in einer netzparallelen Anwendung verwendet wird.

Tabelle 3 Offset-Interaktion mit AC-Quelle

Modus	Überschüssiger Gleichstrom ≥ Lasten	Überschüssiger Gleichstrom < Lasten
Generator	Nicht zutreffend; Offset-Funktion wird nicht ausgeführt	
Support (Unter-stützung)	Offset der Lastnutzung, jedoch auch Verwendung von Gleichstrom und Batterien zur Unterstützung der AC-Quelle basierend auf den Einstellungen des Modus ***Support***	
Grid Tied (Netzparal-lelbetrieb)	Verkauft überschüssige AC-Quelle (Netz); bleibt verbunden	Offset der Lastnutzung mit jedem verfügbaren Strom

Tabelle 3 Offset-Interaktion mit AC-Quelle

Modus	Überschüssiger Gleichstrom ≥ Lasten	Überschüssiger Gleichstrom < Lasten
UPS (USV)	Nicht zutreffend; Offset-Funktion wird nicht ausgeführt	
Backup	Nicht zutreffend; Offset-Funktion wird nicht ausgeführt	
Mini Grid (Mini-Netz)	Offset der Lastnutzung mit jedem verfügbaren Strom; nicht anwendbar, wenn vom Versorgungsnetz getrennt	
Grid Zero (Ohne Netz)	Offset der Lastnutzung, jedoch gemäß der Einstellung ***DoD Volts*** (Entladungsstufe Volt)	

NOTIZEN:

Installationen mit mehreren Wechselrichtern (Stapelung)

Die Installation mehrerer Wechselrichter in einem einzelnen System ermöglicht die Versorgung von größeren Lasten als ein einzelner Wechselrichter bewältigen kann. Die Installation von Wechselrichtern in dieser Anordnung wird „Stapelung" genannt. Die Stapelung von Wechselrichtern bedeutet nicht, dass diese physisch aufeinander gestellt werden. Der Begriff bezeichnet die Art, wie sie innerhalb des Systems verdrahtet und dann programmiert werden, um ihren Betrieb zu koordinieren. Die Stapelung ermöglicht die Zusammenarbeit aller Geräte als ein System. Die Modelle GS7048E und GS3548E können für erhöhte Kapazität als bis zu zehn Einheiten parallel gestapelt werden. Bei einem dreiphasigen Ausgang können bis zu neun Modelle, und zwar drei pro Phase, gestapelt werden.

Die Stapelung erfordert einen OutBack-HUB-Kommunikationsmanager und eine MATE3-Systemanzeige. Normalerweise gelten weitere besondere Stapelanweisungen während der Installation.

- Ein System mit vier oder weniger Geräten kann den HUB4 verwenden.
- Systeme mit bis zu zehn Geräten erfordern den HUB10 oder HUB10.3.
- Alle Zusammenschaltungen zwischen den Produkten erfolgen mit CAT5-Kabeln (ungekreuzt). (Weitere Informationen zur Stapelung finden Sie im *Installationshandbuch für Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe*.)

Jedem Wechselrichter muss ein „Master"- oder „Slave"-Status zugewiesen werden. Der Master ist das hauptsächliche und am meisten benutzte Gerät. Die Slave-Wechselrichter liefern Unterstützung, wenn die Lasten so hoch sind, dass der Master sie nicht alleine bewältigen kann. In einem dreiphasigen System ermöglichen zudem Subphase-Master die Steuerung von Ausgaben, die vom Master-Wechselrichter nicht überwacht werden können.

Bei der Programmierung wird die MATE3 verwendet, um dem Wechselrichter an jedem Port einen Status und einen Stapelwert zuzuweisen. Anweisungen zur Programmierung finden Sie in den Handbüchern von MATE3 und dem HUB.

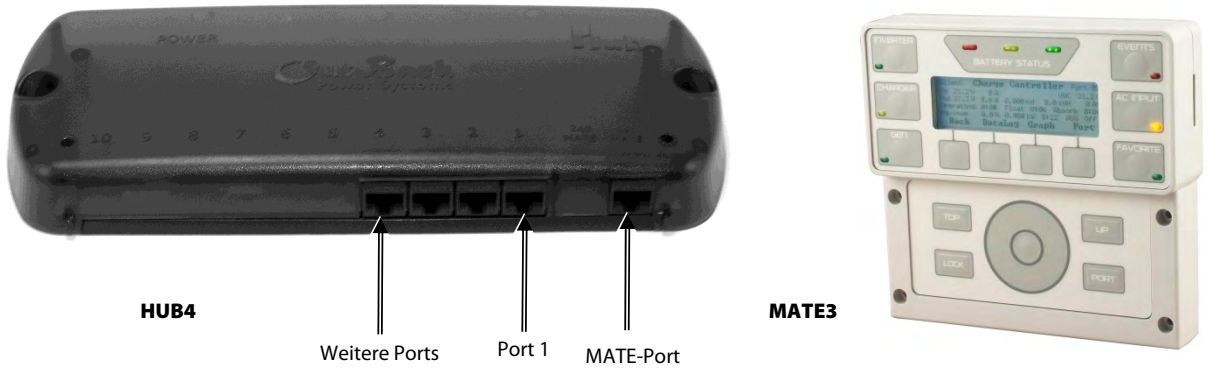


Abbildung 7 OutBack HUB4 und MATE3

WICHTIG:

- Der Radian GS7048E kann mit dem Radian GS3548E in einer Parallel- oder Dreiphasenkonfiguration gestapelt werden.
- Der Master-Wechselrichter muss immer an den Port 1 des HUB angeschlossen werden. Wird er an einen anderen Port angeschlossen oder ein Slave mit dem Port 1 verbunden, führt dieses zu Nachspeisungs- oder Ausgangsspannungsfehlern, was zu einem sofortigen Herunterfahren des Systems führt.

	➢ Alle gestapelten Radian-Wechselrichter müssen die gleiche Firmware-Revision aufweisen. Wenn gestapelte Wechselrichter unterschiedliche Firmware-Revisionen aufweisen, funktionieren Wechselrichter nicht, deren Firmware-Revision von der des Masters abweicht. Die MATE3 zeigt die folgende Meldung an: An inverter firmware mismatch has been detected. Inverters X, Y, Z [2] are disabled. Visit *www.outbackpower.com* for current inverter firmware. (Es wurde nicht übereinstimmende Wechselrichter-Firmware gefunden. Die Wechselrichter X, Y und Z werden deaktiviert. Aktuelle Wechselrichter-Firmware finden Sie unter www.outbackpower.com.) ➢ Die Installation von mehreren Wechselrichtern ohne Stapelung (oder mit falscher Stapelung) führt zu ähnlichen Fehlern und dem Herunterfahren. ➢ Da die Stapelung eine höhere Kapazität ermöglicht, müssen die Lasten, die Verdrahtung und die Überstromvorrichtungen noch entsprechend angepasst werden. Es können zusätzliche Endabschlüsse oder Stromschienen erforderlich werden. Eine Überlastung kann zum Öffnen der Schutzschalter oder zum Herunterfahren der Wechselrichter führen.

Parallele Stapelung (Doppelstapel und größer)

Bei der parallelen Stapelung werden zwei oder mehr Wechselrichter so gestapelt, dass ein einziger gemeinsamer AC-Ausgang gebildet wird.

- Alle Wechselrichter haben einen gemeinsamen Eingang (AC-Quelle) und betreiben Lasten an einer gemeinsamen Ausgangsschiene. Der Master-Wechselrichter stellt den primären Ausgang bereit. Die Slaves sind an denselben Ausgang angeschlossen und unterstützen den Master.
- Die Slave-Ausgaben werden direkt durch den Master gesteuert und können nicht unabhängig arbeiten.
- Slave-Wechselrichter können in den Energiesparmodus versetzt werden, wenn sie nicht in Gebrauch sind. Der Master aktiviert basierend auf Lastbedarf individuelle Slaves. Dies reduziert den Leerlauf-Energieverbrauch und verbessert die Effizienz des Systems.
- Es können bis zu zehn Wechselrichter parallel angeordnet werden.

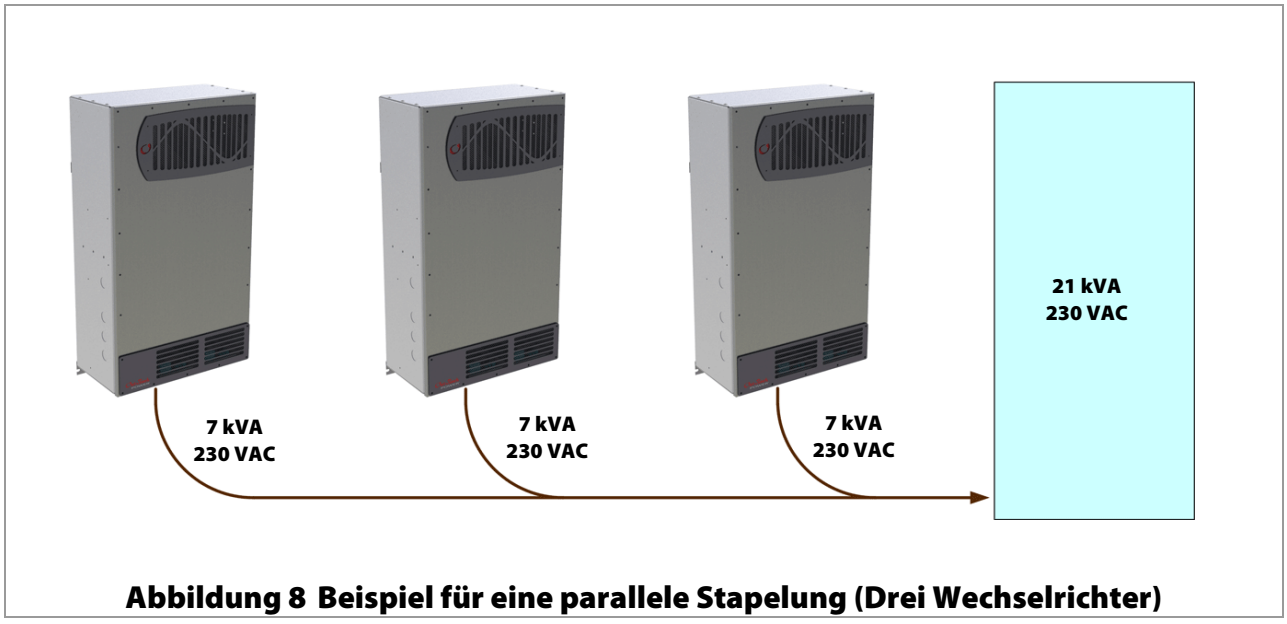


Abbildung 8 Beispiel für eine parallele Stapelung (Drei Wechselrichter)

2 Die Port-Bezeichnungen für die Wechselrichter mit abweichender Firmware werden hier aufgelistet.

Dreiphasige Stapelung (Drei Wechselrichter)

In einer dreiphasigen Stapelung werden Wechselrichter so gestapelt, dass drei AC-Ausgänge in einer Y-Konfiguration gebildet werden.

- Die drei Ausgänge arbeiten unabhängig voneinander. Jeder kann unabhängig bei Bedarf den Suchmodus ausführen, auch wenn dies normalerweise nicht vorkommt, wenn dreiphasige Lasten angeschlossen werden.
- Jeder Ausgang ist von den anderen jeweils um 120° phasenversetzt. Zwischen zwei beliebigen Ausgängen liegen 400 VAC an. (Diese Spannung ist nominell und kann mit den Ausgabeeinstellungen variieren.) Die Ausgänge können für die Versorgung von Drehstromverbrauchern verwendet werden, wenn alle Wechselrichter zusammenarbeiten.
- Bei Verwendung des HUB4- oder HUB10-Produkts können in einer Drei-Phasen-Anordnung nur drei Wechselrichter, einer pro Phase, installiert werden. Bei Verwendung des HUB10.3 können in einer Drei-Phasen-Anordnung bis zu neun Wechselrichter, drei pro Phase, installiert werden.

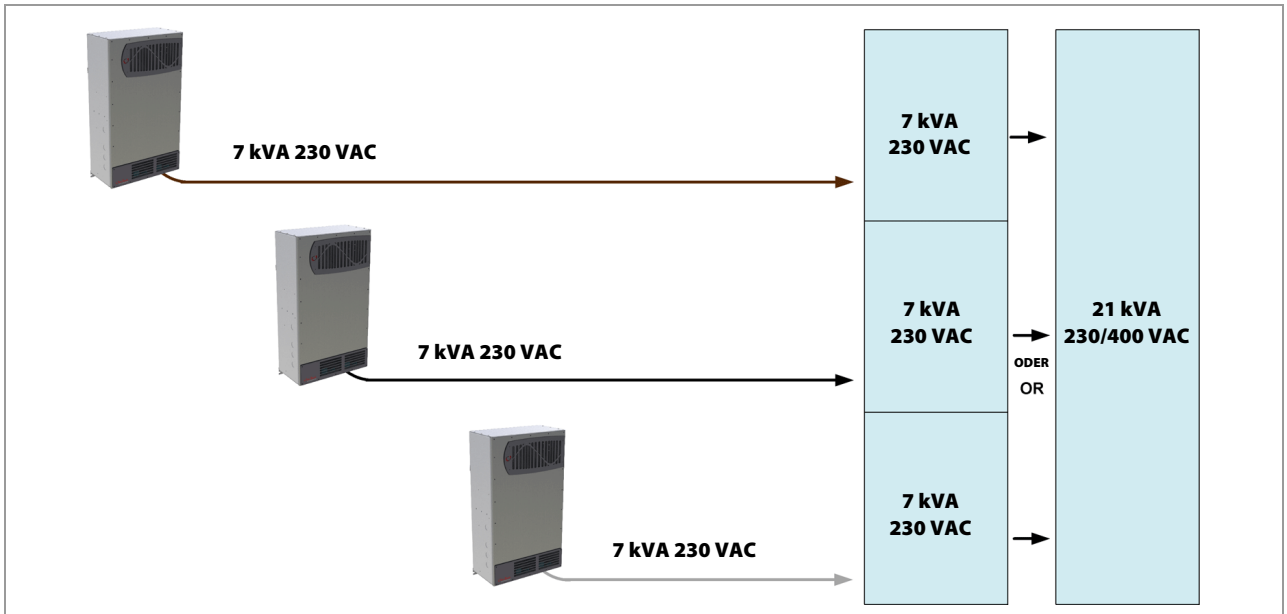


Abbildung 9 Beispiel für eine dreiphasige Stapelung (drei Wechselrichter)

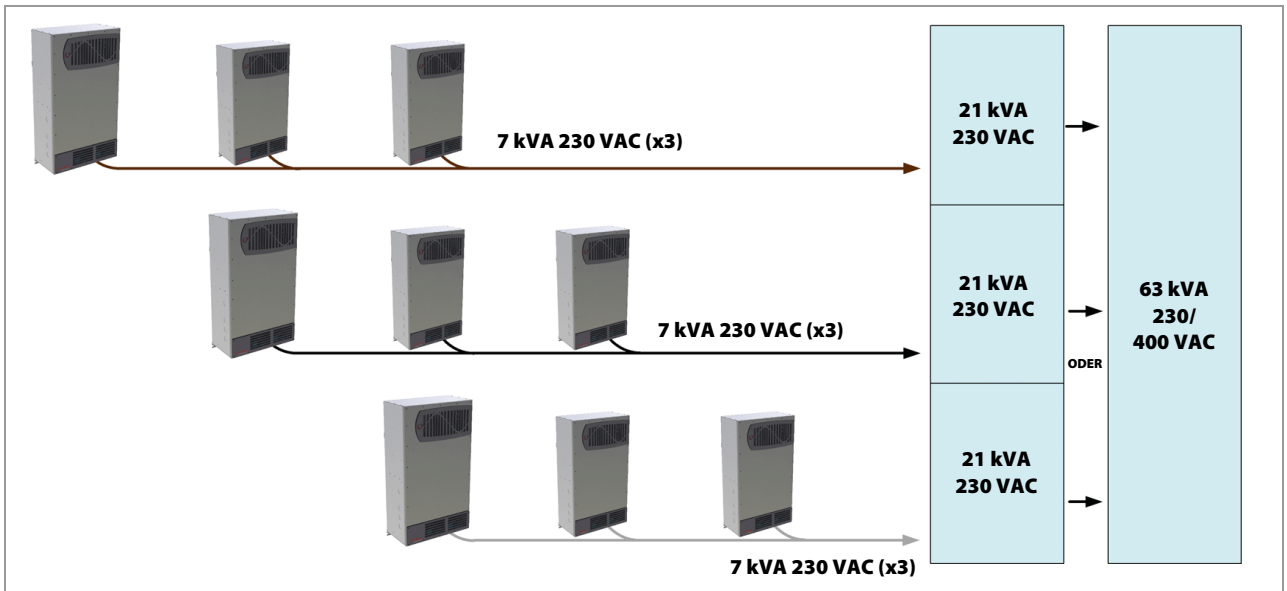


Abbildung 10 Beispiel für eine dreiphasige Stapelung (neun Wechselrichter)

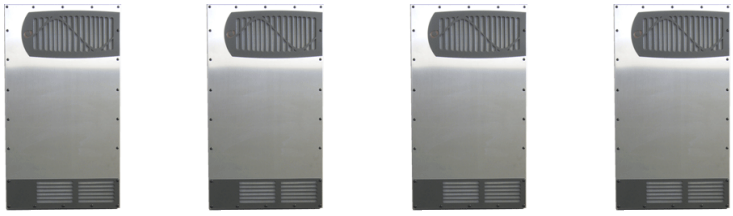
Energiesparen

Jeder Wechselrichter verbraucht ungefähr 30 Watt an Leerlaufleistung, wenn er eingeschaltet bleibt – auch dann, wenn er nicht aktiv das Wechselrichten oder Laden durchführt. Die Energiesparfunktion bietet die Möglichkeit, einen Teil eines parallelen Systems in einen untätigen Zustand zu versetzen, der als Ruhemodus bezeichnet wird. Dieser Modus minimiert den Verbrauch im Leerlauf. Die Wechselrichter werden wieder aktiv, wenn die Lasten Strom benötigen. (Der Begriff „Ruhe“ wird auch in Zusammenhang mit dem Batterieladen verwendet. Siehe Seite 31.)

- Wenn die Last um ca. 2,5 kW zunimmt, aktiviert der Master-Wechselrichter ein oder mehrere Module zur Unterstützung. Wenn die Last auf eine niedrigere Wattzahl absinkt (durch den Master erkannt), werden die Module deaktiviert und kehren in den Ruhemodus zurück. Durch zusätzliche Lasterhöhungen von ca. 2,5 kW werden zusätzliche Module aktiviert.
- Das erste Modul im Master geht nicht in den Ruhemodus über. Es bleibt aktiviert, sofern es nicht abgeschaltet wird.
- Die Reihenfolge, in der zusätzliche Module abgeschaltet werden (oder in den Ruhemodus zurückkehren), wird durch die Programmierung in der MATE3 beeinflusst. Die Wechselrichter erhalten einen „Rang“ oder eine Stufennummer. Wechselrichter mit niedriger Rangordnung werden aktiviert, wenn geringere Lasten angewendet werden. Wechselrichter mit höherem Rang werden nur aktiviert, wenn sich die Last stark erhöht.

WICHTIG:

Die Energiesparfunktion unterscheidet sich zwischen den Radian-Modellen. Der Radian GS3548E enthält nur ein 4-kW-Modul. Das Aktivieren des Moduls entspricht dem Aktivieren des gesamten Wechselrichters. Der GS7048E enthält zwei Module und arbeitet unterschiedlich. Beachten Sie, dass sie sich unterschiedlich verhalten. Die Unterschiede werden in Abbildung 12 und Abbildung 13 gezeigt.



	Master	Slave 1	Slave 2	Slave 3
Minimale Last	Ein	Aus	Aus	Aus
Zunehmende Last	Ein	Ein	Aus	Aus
Hohe Last	Ein	Ein	Ein	Aus
Maximale Last	Ein	Ein	Ein	Ein

Abbildung 11 Energiesparstufen und Lasten

Die tatsächlichen Watt- und Ampereschwellenwerte zum Aktivieren der einzelnen Modelle werden auf den folgenden Seiten genannt.

WICHTIG:

Es wird dringend empfohlen, diese Funktion mit dem MATE3 Konfigurations-assistenten einzurichten. Es ist unverzichtbar, die Energiesparstufen des Slaves in einer Reihenfolge festzulegen. Werden sie fehlerhaft eingerichtet, kann dies zu Fehlern beim Betrieb des Systems führen. Der Konfigurationsassistent programmiert automatisch die korrekten Prioritäten. (Siehe das Benutzerhandbuch für MATE3.)

So legen Sie diese Einstellungen ohne den Konfigurationsassistenten fest:

Im Bildschirm ***Power Save Ranking*** (Energiespar-Rangfolge) der MATE3-Systemanzeige werden Wechselrichterränge durch Auswahl der jeweiligen ***Power Save Level*** (Energiesparstufe) zugewiesen. Die Bezeichnung des Bildschirms lautet abhängig von der Stapelungsbestimmung des

Wechselrichters ***Master Power Save Level*** (Energiesparstufe für den Master) oder ***Slave Power Save Level*** (Energiesparstufe für den Slave).

- ***Master Power Save Level*** wird für einen als Master festgelegten Wechselrichter angezeigt (die Standardeinstellung). In einem gestapelten System sollte diese Auswahl nur für den Wechselrichter angezeigt werden, der Port 1 des Kommunikationsmanagers verwendet. Der Zahlenbereich für die Rangordnung ist 0 bis 31. Der Standardwert ist 0. Der Master wird normalerweise auf diesem Wert gelassen.
- Die Überschrift wird auch für einen Wechselrichter angezeigt, der als B oder C Phase Master festgelegt ist. Der Zahlenbereich für die Rangordnung ist 0 bis 31. Der Standardwert ist 0.
- ***Slave Power Save Level*** wird für einen als Slave festgelegten Wechselrichter angezeigt. Der Zahlenbereich für die Rangordnung ist 1 bis 31. (Der Standardwert für alle Ports ist 1.)
- Die Rangfolge ist so geordnet, dass die niedrigere Nummer früher und die höhere Nummer später eingeschaltet wird. Die Einheit mit dem niedrigsten Rang geht nicht in den Ruhemodus über und bleibt bis zu einer anders lautenden Anweisung eingeschaltet. Der niedrigste Rang ist für den Master vorgesehen. Die Prioritäten sind in beiden Bildschirmen gleich. Daraus ergibt sich, dass sich der Slave später einschaltet, wenn P01 (Master) auf 0 und P02 (Slave) auf 1 eingestellt wurde. Da der Eintrag ***Master*** der einzige ist, der bis 0 geht, kann leicht gewährleistet werden, dass alle anderen Einheiten neben dem Master in den Ruhezustand gehen.

WICHTIG:

Legen Sie den Rang des Masters auf 0 fest und weisen Sie die Slave-Ränge in aufsteigender Reihenfolge (1, 2, 3, 4 usw.) zu. Durch eine andere Reihenfolge wird der Zweck des Energiesparmodus zunichte gemacht. Wenn der Master Rang 0 hat, wird die 4-kW-Leistung des Masters verfügbar gemacht. Die anderen Wechselrichter sollten nicht aktiv sein. Wenn ein Slave einen niedrigeren Rang (höhere Priorität) als der Master hat, geht dieser Slave nicht in den Ruhemodus über. **HINWEIS:** Ignorieren Sie diese Regel, wenn die Installation erfordert, dass einige der Slaves ständig aktiviert sind.

WICHTIG:

Weisen Sie Slave-Wechselrichtern nicht die gleiche Rangnummer zu. Wenn beispielsweise mehrere Slaves auf Rang 1 gesetzt werden, schalten sich diese alle gleichzeitig ein. Sobald sie eingeschaltet sind, kann die Lastteilung dazu führen, dass der Master lediglich eine minimale Last an seinem Ausgang erkennt und daraufhin alle Slaves zu einem Zeitpunkt abschaltet, an dem er eigentlich erneut eine hohe Last messen würde. Dies kann schnell zu einem raschen Ein-/Ausschaltzyklus eskalieren und Langzeitprobleme im System verursachen.

Abbildung 12 zeigt ein System mit vier GS3548E-Wechselrichtern (der Master und drei Slaves) in einem parallelen System mit einer gemeinsamen Last-Stromschiene. Die Beschriftungen oben geben den Rang jedes Geräts an. Die Angaben unter den Abbildungen beschreiben, wie die Geräte nacheinander aktiviert werden, wenn Lasten von ca. 2,5 kW angewendet werden. Die letzte Zeile zeigt, dass alle vier Wechselrichter aktiviert werden, wenn im System Lasten von ca. 7 bis 8 kW vorhanden sind.

	Master Master-Energiesparen = 0	**Slave 1** Slave-Energiesparen = 1	**Slave 2** Slave-Energiesparen = 2	**Slave 3** Slave-Energiesparen = 3
Minimale Last	**Ein**	**Aus**	**Aus**	**Aus**
ca. 2,5 kW (12 AAC)	**Ein**	**Ein**	**Aus**	**Aus**
ca. 5 kW (24 AAC)	**Ein**	**Ein**	**Ein**	**Aus**
7 bis 8 kW (36 AAC)	**Ein**	**Ein**	**Ein**	**Ein**

Abbildung 12 Energiesparpriorität bei GS3548E

Zusätzliche Hinweise für den Radian GS7048E:

Der GS7048E verfügt über zwei Module. Die Module werden einzeln gesteuert. Die Energiesparfunktion aktiviert immer nur ein Modul. Dadurch werden für jede Lastzunahme von ca. 2,5 kW zusätzliche 3,5 kW Leistung verfügbar.

Abbildung 13 zeigt ein System mit vier GS7048E-Wechselrichtern (der Master und drei Slaves) in einem parallelen System mit einer gemeinsamen Last-Stromschiene. Die Beschriftungen oben geben den Rang jedes Geräts an. Die Angaben unter den Abbildungen beschreiben, wie die Geräte nacheinander aktiviert werden, wenn Lasten von ca. 2,5 kW angewendet werden.

- Erste Zeile: Geringe Last, nur das erste Modul im Master ist aktiviert.
- Zweite Zeile: Es wird begonnen, Last anzuwenden. Das zweite Modul im Master wird aktiviert.
- Dritte Zeile: Zunehmende Last. Das erste Modul in Slave 1 wird aktiviert.
- Vierte Zeile: Noch höhere Last. Slave 1 ist vollständig aktiviert.

Im Allgemeinen werden ungefähr 5 kW Last angewendet, um einen zusätzlichen Slave-Wechselrichter vollständig zu aktivieren.

- Im Beispiel in Abbildung 13 wurde eine Last von 8 kW angewendet, um den ersten Slave vollständig zu aktivieren.
- In diesem Beispiel sind Lasten von ca. 17 bis 18 kW erforderlich, um alle Wechselrichter zu aktivieren.

	Master Master Power Save = 0		**Slave 1** Slave Power Save = 1		**Slave 2** Slave Power Save = 2		**Slave 3** Slave-Energiesparen = 3	
	Modul 1	Modul 2	Modul 1	Modul 2	Modul 1	Modul 2	Modul 1	Modul 2
Minimale Last	Ein	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
ca. 2,5 kW (12 AAC)	Ein	Ein	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
ca. 5 kW (24 AAC)	Ein	Ein	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
7 bis 8 kW (36 AAC)	Ein	Ein	Ein	Ein	Aus	Aus	Aus	Aus

Abbildung 13 Energiesparpriorität bei GS7048E

Erzwingen der Aktivierung bestimmter Slaves:

Es ist möglich, die Priorität eines Slaves zu erhöhen und seine Aktivierung zu erzwingen. Zu diesem Zweck wird für den Master ein höherer Rang als für den Slave festgelegt. Jedoch ist die Skala von ***Master Power Save Level*** (Energiesparstufe für den Master) nicht mit der Skala von ***Master Power Save Level*** (Energiesparstufe für den Slave) identisch. Die ***Slave***-Stufeneinstellungen gelten für den gesamten Wechselrichter. Die ***Master***-Stufeneinstellungen werden pro Modul angewendet.

Das bedeutet, dass durch Erhöhen des Master-Rangs um eins nur ein zusätzliches Modul aktiviert wird. Um einen Slave-Wechselrichter vollständig zu aktivieren, muss der Master-Rang um zwei erhöht werden. Siehe nächste Seite.

In Tabelle 4 geben die Zahlen in der äußersten linken Spalte keine Lasten, sondern den um einen Rang erhöhten Master an. (Ansonsten ist das Beispiel mit Abbildung 13 identisch.)

In der letzten Zeile der Tabelle ist der Master um 3 erhöht und hat somit den gleichen Rang wie der höchste Slave. Hierdurch wird jedoch nur der erste der drei Slaves aktiviert. Um alle Slaves zu aktivieren, muss der Master auf Rang 7 gesetzt werden.

Tabelle 4 Ändern der Energiesparstufen für den Master (GS7048E)

Master			**Slave 1**			**Slave 2**			**Slave 3**		
Energie-sparen	Modul 1	Modul 2	Energie-sparen	Modul 3	Modul 4	Energie-sparen	Modul 5	Modul 6	Energie-sparen	Modul 7	Modul 8
0	Ein	Aus	1	Aus	Aus	2	Aus	Aus	3	Aus	Aus
1	Ein	Ein	1	Aus	Aus	2	Aus	Aus	3	Aus	Aus
2	Ein	Ein	1	Ein	Aus	2	Aus	Aus	3	Aus	Aus
3	Ein	Ein	1	Ein	Ein	2	Aus	Aus	3	Aus	Aus

Klemmen

Der Radian-Wechselrichter verfügt über zwei Gruppen von Klemmen, die auf unterschiedliche Kriterien reagieren können und viele Funktionen steuern. Die 12V AUX-Klemmen des Wechselrichters bieten einen 12 VDC-Ausgang, der bis zu 0,7 ADC für die Steuerung von externen Lasten liefern kann. Die RELAIS AUX-Klemmen sind „trockene" Relaiskontakte, die für bis zu 10 Ampere (bei 250 VAC oder 30 VDC) ausgelegt sind. Jedes Klemmen-Set verfügt über einen eigenen Satz von programmierten Kriterien. Bei jedem stehen die gleichen Optionen zur Verfügung. (Wenn die anschließend beschriebenen Optionen sich allgemein auf den „AUX-Ausgang" beziehen, bedeutet dies jede Gruppe von Klemmen.)

Jeder AUX-Ausgang verfügt über drei Status: dauerhaft ***Off*** (aus), dauerhaft ***On*** (ein) und ***Auto*** (automatisch), wobei der Ausgang mit den automatischen Aux-Funktionen (Hilfsfunktionen) aktiviert werden kann (Alle Funktionen sind standardmäßig auf ***Off*** eingestellt.) Diese Funktionen liegen im Radian, und der Zugriff erfolgt mit der Systemanzeige. Die Systemanzeige und andere Geräte haben ebenfalls Programmierungen wie den AGS, die die AUX-Ausgänge steuern können. Zur Vermeidung von Konflikten sollte der Ausgang auf ***Off*** geschaltet werden, wenn die AGS-Funktion aktiv ist. (Siehe Seite 49.)

Typische Anwendungen der Radian-Automatikfunktionen beinhalten den Signalübergang an einen Generator zum Starten, das Senden eines Fehleralarmsignals oder den Betrieb eines kleinen Ventilators zum Be/Entlüften der Batterien. Wenn Sie diese Anwendungen planen, beziehen Sie beide Anschlussanforderungen und die Programmierung mit der Systemanzeige ein.

Die AUX-Klemmen haben eine Reihe von Sollwerten, die von verschiedenen Funktionen genutzt werden. Bei beiden Klemmen-Sets stehen die gleichen Optionen zur Verfügung. Sie werden jedoch unabhängig programmiert. Nicht alle Funktionen nutzen alle Sollwerte. Jede folgende Beschreibung des AUX-Modus geht auf die Sollwerte ein, die für diese Funktion genutzt werden.

- ~ Einstellung für niedrige DC-Spannung
- ~ Einstellung für hohe DC-Spannung
- ~ Ein-Verzögerungseinstellungen in Schritten von 0,1 Minuten
- ~ Aus-Verzögerungseinstellungen in Schritten von 0,1 Minuten

Diese Einstellwerte sind nicht temperaturkompensiert. Die Kompensation wird nur für das Laden der Wechselrichterbatterien verwendet.

Es gibt neun Funktionen, von denen jede auf eine andere Anwendung ausgerichtet ist. (Die Ausgänge 12V AUX und RELAY AUX sind standardmäßig für andere Auswahlvorgänge vorgesehen.) Diese Funktionen sind in Tabelle 5 auf Seite 48 zusammengefasst.

- ***Load Shed*** (Lastabwurf) kann für das Lastmanagement verwendet werden. Die Funktion ist zum Abschalten bestimmter Lasten während Zeiträumen niedriger Batteriespannung vorgesehen, um restlichen Batteriestrom zu sparen.
  - ~ Wenn die Batteriespannung über ein einstellbares hohes Spannungsniveau steigt, wird der AUX-Ausgang nach einer einstellbaren Verzögerung aktiviert. Der AUX-Ausgang wird genutzt, um ein größeres externes Relais zu schalten (Schließer), das mit nicht unbedingt notwendigen Lasten verbunden ist. Der AUX-Ausgang wird deaktiviert, sobald die Batteriespannung unter die eingestellte, niedrige Spannung für eine einstellbare Verzögerungszeit gefallen ist.
  - ~ ***Load Shed*** wird auch durchgeführt, wenn der Wechselrichter hohen Temperaturen ausgesetzt ist oder die AC-Ausgangsspannung für mehr als drei Sekunden unter eine festgelegte AC-Spannung fällt. Diese Spannungsbegrenzung liegt 30 Volt unter der Einstellung der Ausgangsspannung des Wechselrichterausgangs. Für die Standard-Ausgangsspannung von 230 VAC ist die Grenze 200 VAC. (Siehe Seite 74.) Diese Grenze ist nicht anderweitig einstellbar.
  - ~ ***Load Shed*** schaltet auch ab, wenn der Eingangsstrom die Einstellung ***Input AC Limit*** (Eingangs-AC-Begrenzung) überschreitet, während der Wechselrichter eine AC-Quelle verwendet.
  - ~ Einstellbare Parameter:
    - Hohe und niedrige DC-Spannung
    - Ein- und Aus-Verzögerung
- ***Gen Alert*** (Generatoralarm) wird als Regler für einen AC-Generator mit Fernstartmöglichkeit genutzt, auch wenn sie eine eingeschränkte Funktionalität hat. (Der Generator lädt die Batterien mit Hilfe des Batterieladers des Wechselrichters wieder auf.)
  - ~ Jeder Satz von AUX-Klemmen kann durch Schließen des entsprechenden Schaltkreises zum Starten des Generators verwendet werden. Die Auswahl von RELAY AUX oder 12V AUX hängt möglicherweise vom Startschaltkreis des Generators ab. Im *Installationshandbuch für Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe* werden verschiedene Beispiele veranschaulicht.
  - ~ Der AUX-Ausgang wird aktiviert, um den Generator zu starten, wenn die Batteriespannung für eine einstellbare Verzögerung unter einen niedrigen Sollwert absinkt. Der AUX-Ausgang wird deaktiviert, sodass der Generator ausgeschaltet wird, sobald die Batteriespannung für eine einstellbare Verzögerungsdauer auf eine Einstellung für hohe Spannung gestiegen ist.
  - ~ Einstellbare Parameter:
    - Hohe und niedrige DC-Spannung
    - Ein- und Aus-Verzögerung
  - ~ Die Steuerlogik für ***Gen Alert*** befindet sich im Wechselrichter. Das hat den Vorteil einer weiterhin bestehenden Betriebsbereitschaft, auch wenn die Systemanzeige entfernt wurde. Sie kann jedoch nicht die Batterien vollständig aufladen und hat nicht die Vorteile der Funktion „Erweiterter Generatorstart (***AGS***)“, die in der Systemanzeige zu finden ist. Vielen Benutzern mag die ***AGS***-Funktion praktischer erscheinen als ***Gen Alert***. ***Gen Alert*** kann jedoch als eigentlicher „Generatoralarm“ verwendet werden, um dem Benutzer zu signalisieren, den Generator manuell zu starten.

    HINWEIS: ***Gen Alert*** ist die Standardauswahl für die RELAY AUX-Einstellungen.

WICHTIG:

Bei Verwendung von ***Gen Alert*** (oder AGS) muss der Generator an die **GEN**-Klemmen des Wechselrichters angeschlossen sein. Wenn die Eingangspriorität auf **GRID** eingestellt ist und die **GRID**-Klemmen Spannung führen, wird ein automatisch gesteuerter Generator heruntergefahren. Dies verhindert die ordnungsgemäße Funktion eines automatischen Generators, wenn die **GRID**-Klemmen verwendet werden.

- ***Fault*** (Fehler) aktiviert den AUX-Ausgang, wenn der Wechselrichter aufgrund einer Fehlerbedingung abschaltet (siehe Seite 61). Diese Funktion kann eine Lampe oder einen Alarm aktivieren, um anzuzeigen, dass der Wechselrichter ausgefallen ist. Mit der geeigneten Ausrüstung kann ein Alarmsignal über Funk, Pager oder Telefonwählgerät versendet werden.
  - ~ Diese Funktion hat keine einstellbaren Parameter.

- ***Vent Fan*** (Lüftungsventilator) aktiviert den AUX-Ausgang in Reaktion auf den Sollwert für hohe DC-(Batterie-)Spannung. Es kann ein kleiner Ventilator zur Lüftung des Batteriefachs betrieben werden, damit Gase entfernt werden, die beim Batterieladen entstehen. (Dies wird im *Installationshandbuch für Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe* erläutert.) Wenn die Batteriespannung für eine einstellbare Verzögerungsdauer unter diesen Sollwert fällt, wird der AUX-Ausgang abgeschaltet.
  - ~ Einstellbare Parameter:
    - Hohe DC-Spannung
    - Aus-Verzögerung

  HINWEIS: ***Vent Fan*** ist die Standardauswahl für die 12V AUX-Einstellungen.
- ***Cool Fan*** (Kühlventilator) aktiviert den AUX-Ausgang, wenn der Wechselrichter eine hohe Innentemperatur erreicht. Dies dient dazu, den Betrieb eines kleinen, externen Ventilators zur zusätzlichen Kühlung auszulösen. Auf Seite 62 finden Sie in der Tabelle der Warnungen und Fehlerbehandlung eine Beschreibung der Ventilatorkriterien.
  - ~ Diese Funktion hat keine einstellbaren Parameter.
- ***DC Divert*** (DC-Umleitung) aktiviert den AUX-Ausgang, um überschüssige regenerative Energie an eine DC-Last umzuleiten (oder zu entfernen), etwa an einen Widerstand, einen Heizer oder eine Brennstoffzelle. Dies verhindert das Überladen der Batterien. Diese Funktion kann als grobe Ladungsregulierung für eine externe Ladequelle verwendet werden.
  - ~ Wenn die Batteriespannung über ein einstellbares hohes Spannungsniveau steigt, wird der AUX-Ausgang nach einer einstellbaren Verzögerung aktiviert. Der AUX-Ausgang steuert ein größeres, externes Relais. Wenn das Relais Spannung führt, lässt es Strom von den Batterien zu einer bestimmten DC-Last fließen. (Dies wird im *Installationshandbuch für Wechselrichter/Lader der Radian-Baureihe* erläutert.) Der Widerstand oder die Last muss so bemessen sein, dass im Bedarfsfall die gesamte Energie aus der regenerativen Quelle verbraucht wird. Die Umleitung wird nach einer Verzögerung abgeschaltet, wenn ein Sollwert für niedrige DC-Spannung erreicht wurde.
  - ~ Einstellbare Parameter:
    - Hohe und niedrige DC-Spannung
    - Ein- und Aus-Verzögerung
- ***GT Limits*** (GT-Begrenzungen) aktiviert den AUX-Ausgang als Warnmeldung, dass das Versorgungsnetz die Netzschnittstellenschutzparameter für die Netz-interaktive Funktion nicht erfüllt (siehe Seite 16). Es kann eine Lampe aufleuchten oder ein Alarm ausgelöst werden, um anzuzeigen, dass die Netz-interaktive Funktion abgeschaltet wurde und Probleme mit dem Versorgungsnetz aufgetreten sein könnten. Der AUX-Ausgang wird ein- und ausgeschaltet, wenn die Netzparameter erfüllt sind und der Wiederverbindungs-Zeitgeber abwärts zählt.
  - ~ Diese Funktion hat keine anderen einstellbaren Parameter als die des Menüs ***Grid Interface Protection*** (Netzschnittstellenschutz) (siehe Tabelle 16 ab Seite 71).
- ***Source Status*** (Quellenstatus) aktiviert den AUX-Ausgang immer dann, wenn der Wechselrichter eine AC-Quelle akzeptiert. Es kann eine Lampe aufleuchten oder ein Alarm ausgelöst werden, um anzuzeigen, dass das Versorgungsnetz vorhanden ist oder dass ein Generator gestartet ist. Alternativ können sie dazu verwendet werden, anzuzeigen, dass die Verbindung zur Quelle getrennt wurde.
  - ~ Diese Funktion hat keine einstellbaren Parameter.
- ***AC Divert*** (AC-Umleitung) aktiviert den AUX-Ausgang, um überschüssige regenerative Energie an eine AC-Last umzuleiten (zu „entsorgen"), üblicherweise ein AC-Gerät, das selbst über den Wechselrichter versorgt wird. Dies verhindert das Überladen der Batterien. Diese Funktion kann als grobe Ladungsregulierung für eine externe Ladequelle verwendet werden.
  - ~ Wenn die Batteriespannung über ein einstellbares hohes Spannungsniveau steigt, wird der AUX-Ausgang nach einer einstellbaren Verzögerung aktiviert. Der AUX-Ausgang steuert ein größeres Relais, das im angesteuerten Zustand den Strom von den Batterien zu einer bestimmten AC-Last fließen lässt. Üblicherweise wird die Umleitung für die Regelung des Batterieladens verwendet. Gewöhnlich ist das AC-Gerät mit dem Ausgang oder dem elektrischen Last-Panel verdrahtet und muss eingeschaltet bleiben. Es muss so bemessen sein, dass im Bedarfsfall die gesamte Energie von der Quelle für

erneuerbare Energien verbraucht wird. Die Umleitung wird nach einer Verzögerung abgeschaltet, wenn ein Sollwert für niedrige DC-Spannung erreicht wurde.

~ Der AUX-Ausgang schaltet automatisch ein, um die Lasten zu betreiben, wenn der Wechselrichter eine AC-Quelle akzeptiert.

~ Einstellbare Parameter:
  - Hohe und niedrige DC-Spannung
  - Ein- und Aus-Verzögerung

~ Unter wechselnden Bedingungen wird der AUX-Ausgang nicht mehr als einmal pro Minute aktiviert (wenn die Spannungsbedingungen noch erfüllt sind). Dies verhindert schnelle, störende Schaltzyklen der AC-Last im Falle sich schnell ändernder Bedingungen.

~ ***AC Divert*** (AC-Umleitung) sollte nicht als alleinige Quelle für die Batterieregelung angewendet werden. Wenn der Wechselrichter abschaltet oder ausfällt, könnten die Batterien schweren Schaden erleiden. Diese Funktion sollte durch einen externen Regler unterstützt werden.
  - Wenn der Wechselrichter wegen Überlastung abschaltet, wird der AUX-Ausgang ebenfalls abgeschaltet. Wenn die Belastung des Wechselrichters 30 AAC überschreitet, wird der AUX-Ausgang abgeschaltet, um einen Überlastungszustand zu verhindern.
  - Wenn die Feldeffekttransistoren oder die Kondensatoren (siehe Seite 62) zu heiß werden, wird der AUX-Ausgang aufgrund der schwächeren Wattzahlkapazität des Wechselrichters deaktiviert.

Bitte beachten Sie, dass der AUX-Ausgang noch durch eine externe Funktion wie AGS ausgelöst werden kann, selbst wenn jede Funktion im Menü auf ***Off*** (Aus) gesetzt wurde (siehe Seite 49).

Die AUX-Funktionen sind in Tabelle 5 auf der nächsten Seite zusammengefasst.

Tabelle 5 Funktionen des AUX-Modus

Name	Verwendungszweck	Auslöser		Einstellbare Werte
		Start	Stopp	
Load Shed (Lastabwurf)	Behandelt angegebene Lasten auf normale Weise; schaltet Lasten bei rauen Bedingungen ab	➢ VDC hoch	➢ VDC niedrig ➢ Hohe Temperatur ➢ Niedrige Ausgangs-VAC ➢ Hohe Eingangs-VDC	➢ Niedrige und hohe VDC ➢ Ein- und Aus-Verzögerung
Gen Alert (Generatoralarm)	Startet den Generator, um Batterien zu laden	➢ VDC niedrig	➢ VDC hoch	➢ Niedrige und hohe VDC ➢ Ein- und Aus-Verzögerung
Fault (Fehler)	Signalisiert das Herunterfahren des Radian aufgrund eines Fehlers	➢ Fehler vorhanden	➢ Fehler behoben	Keine
Vent Fan (Lüftungsventilator)	Startet Ventilator zum Belüften von Batterien während des Ladens	➢ VDC hoch	➢ Unter hoher VDC	➢ VDC hoch ➢ Aus-Verzögerung
Kühlventilator	Startet Ventilator zum Kühlen des Radian	➢ Interner Sensor > 60 °C	➢ Interner Sensor < 49 °C	Keine
DC Divert (DC-Umleitung)	Aktiviert die Umleitung an eine DC-Last, um ein Überladen zu vermeiden	➢ VDC hoch	➢ VDC niedrig	➢ Niedrige und hohe VDC ➢ Ein- und Aus-Verzögerung
GT Limits (GT-Begrenzungen)	Signalisiert die Trennung des Netz-angebundenen Radian aufgrund von AC-Bedigungen	➢ GIP-Parameter nicht erfüllt	➢ GIP-Parameter erfüllt	Keine
Source Status Quellenstatus	Signalisiert, dass der Radian eine AC-Quelle akzeptiert hat	➢ AC-Quelle akzeptiert	➢ AC-Quelle getrennt	Keine
AC Divert (AC-Umleitung)	Aktiviert die Umleitung an eine AC-Last, um ein Überladen zu vermeiden	➢ VDC hoch ➢ AC-Quelle akzeptiert	➢ VDC niedrig ➢ Hohe Ausgangslast ➢ Hohe Temperatur	➢ Niedrige und hohe VDC ➢ Ein- und Aus-Verzögerung

Auf der Systemanzeige basierende Funktionen

Eine Systemanzeige wie die OutBack MATE3 kann Funktionen bereitstellen, die im Wechselrichter nicht verfügbar sind. Diese Funktionen werden kurz beschrieben, um die gesamten Systemfunktionen besser zu veranschaulichen.

Zum Ausführen dieser Funktionen muss die Systemanzeige vorhanden sein. Wenn eine Funktion eingerichtet wird (oder bereits in Betrieb ist), die Systemanzeige jedoch entfernt wird, wird die Funktion nicht ausgeführt.

Erweiterter Generatorstart (AGS)

Wie bereits für die Funktion ***Gen Alert*** (Generatoralarm) (sieheTabelle 5) beschrieben wurde, kann das System einen Generator starten. ***Gen Alert*** startet und stoppt den Generator auf der Grundlage der Batteriespannung. Für eine weitergehende Steuerung kann das Wechselrichtersystem die Funktion des erweiterten Generatorstarts (AGS) nutzen, deren Betrieb sich über alle drei Stufen des Ladezyklus erstreckt. Sie kann in Abhängigkeit von der Batteriespannung, der Last des Wechselrichters, der Tageszeit und anderer Kriterien starten. AGS verfügt über eine Ruhezeitfunktion, die das Starten des Generators zu ungelegenen Zeiten verhindert. Es sind außerdem zusätzliche Funktionen verfügbar.

WICHTIG:

Diese Funktion hat höhere Priorität als ***Gen Alert*** und jede andere Wechselrichterfunktion. Sie kann 12V AUX oder RELAY AUX selbst dann aktivieren, wenn diese Ausgänge vom Wechselrichter deaktiviert wurden. Wenn AGS in Verwendung ist, sollten ***Gen Alert*** und andere AUX-Funktionen für den AUX-Ausgang deaktiviert werden, indem er auf **OFF** (Aus) gesetzt wird. Dadurch werden Programmierungskonflikte verhindert.

WICHTIG:

Bei Verwendung von AGS (oder ***Gen Alert***) muss der Generator an die **GEN**-Klemmen des Wechselrichters angeschlossen sein. Wenn die Eingangspriorität auf **GRID** eingestellt ist und die **GRID**-Klemmen Spannung führen, wird ein automatisch gesteuerter Generator heruntergefahren. Dies verhindert die ordnungsgemäße Funktion eines automatischen Generators, wenn die **GRID**-Klemmen verwendet werden.

Netzfunktionen

Die folgenden Funktionen beeinflussen die Übertragung zwischen dem Radian-Wechselrichter und einer AC-Quelle (normalerweise das Versorgungsnetz). Diese Funktionen basieren auf der Systemanzeige, da sie für das gesamte System gelten. Sie beeinflussen die Übertragung aller Wechselrichter im System.

High Battery Transfer (HBX) (Wechsel zu geladener Batterie)

Im HBX-Modus ist das System mit dem Versorgungsnetz verbunden. Als oberste Priorität wird jedoch Batteriestrom verwendet. Das Versorgungsnetz ist gesperrt, bis es benötigt wird.

In diesem Modus läuft der Radian-Wechselrichter mit Batteriestrom, solange die Batterien den Betrieb aufrechterhalten können. Erwartungsgemäß werden die Batterien aus Quellen für erneuerbare Energien wie etwa PV-Strom, aufgeladen. Wenn die Batterien entladen sind, verbindet sich das System wieder mit dem Versorgungsnetz, um die Lasten zu bedienen.

Während dieser Zeit können die Batterien mit Hilfe einer regenerativen Quelle wieder aufgeladen werden. Wenn die Batterien wieder eine ausreichend hohe Spannung erreichen, wechselt das System wieder zu den Batterien als erstrangige Quelle (daher der Name „High Battery" Transfer, was im Deutschen einen „Wechsel zu geladenen Batterien" bedeutet).

HINWEIS: Der Lader des Wechselrichters sollte ausgeschaltet sein. Der Zweck des High Battery Transfer-Modus liegt darin, dass nur Quellen für erneuerbare Energien zum Laden der Batterien verwendet werden. Das Laden mit Hilfe erneuerbarer Energien ist der Anlass für die Rückkehr zum Betrieb mit Batterien (und erneuerbaren Energien). Jede Nutzung des Laders aus dem Wechselrichter wirkt sich störend auf diese Priorität aus. Möglicherweise lädt er auch nicht effektiv.

Dieser Modus hat ähnliche Prioritäten wie der Eingangsmodus ***Mini Grid*** (Mini-Netz), der im Radian-Wechselrichter enthalten ist. Mit jedem Modus können ähnliche Ergebnisse erhalten werden, sie sind jedoch nicht identisch. Vorteile und Nachteile jedes Modus werden auf Seite 19 erörtert.

Grid Use Time (Netznutzungszeit)

Das Wechselrichtersystem ist in der Lage, sich aufgrund der Tageszeit mit dem Versorgungsnetz zu verbinden oder die Verbindung zu trennen. Es kann ebenso für den Anschluss an verschiedenen Werktagen oder an den Wochenenden programmiert werden.

Lastnetzübertragung

Das Wechselrichtersystem ist in der Lage, sich auf Grundlage der Lastgröße mit dem Versorgungsnetz zu verbinden oder die Verbindung zu trennen. Dies verhindert die unerwünschte Entladung von Batterien durch übermäßige Lasten. Das System kann auch darauf programmiert werden, sich mit dem Netz zu verbinden, wenn die Batterien aufgrund zu starker Entladung einen niedrigen Spannungswert erreichen.

NOTIZEN:

Messungen

MATE3-Bildschirme

Die MATE3-Systemanzeige kann den GS-Wechselrichter und andere vernetzte OutBack-Geräte überwachen.
Auf dem MATE3-Startbildschirm werden mit dem Softkey „Inverter“ (Wechselrichter) die Bildschirme zum Überwachen des Wechselrichters aufgerufen. (Weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch für MATE3.)

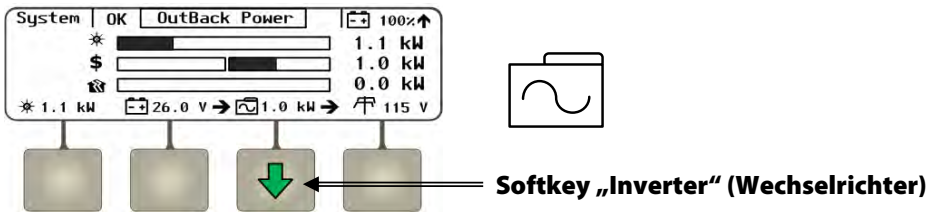
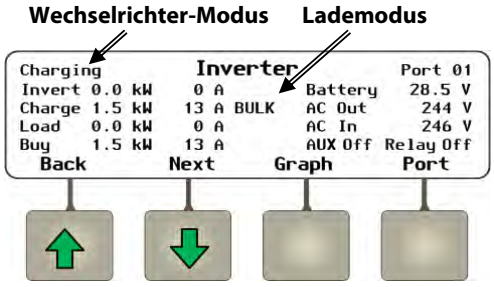


Abbildung 14 Startbildschirm

Wechselrichter-Bildschirme

Mit dem Softkey „Inverter“ (Wechselrichter) wird eine Reihe von Bildschirmen geöffnet, auf denen der Betriebsmodus des Wechselrichters, die Batteriespannung sowie der Status verschiedener AC-Vorgänge angezeigt werden. Mit dem Softkey **<Port>** werden ggf. weitere vernetzte OutBack-Wechselrichter aufgerufen.



Lademodi (siehe Seite 28):

- BULK (Hauptteil)
- FLOAT (Erhaltladung)
- EQ (Ausgleichsladung)

Abbildung 15 Wechselrichter-Bildschirme

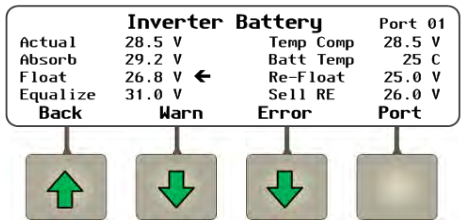
Bildschirmelemente:

- Die obere linke Ecke zeigt den Wechselrichter-Modus (siehe oben). Wenn ***Charging*** (Laden) angegeben ist, wird in der Spalte für den Lademodus die Stufe angezeigt.
- ***Invert*** (Wechselrichten) zeigt die Kilowatt und die AC-Amperezahl an, die vom Wechselrichter erzeugt werden. Dieser Strom kann Lasten versorgen oder in einer netzinteraktiven Anlage in das Versorgungsnetz eingespeist werden.
- ***Charge*** (Laden) zeigt die Kilowatt und die AC-Amperezahl an, die vom Wechselrichter für das Laden der Batteriebank verbraucht werden. Diese Zeile zeigt auch die aktuelle Ladestufe an.
- ***Load*** (Last) zeigt die Kilowatt und die AC-Amperezahl an, die von den Geräten am Ausgang des Wechselrichters verbraucht werden. Sie können mit ***Invert*** (Wechselrichten) identisch sein.
- ***Buy*** (Kaufen) zeigt die Kilowatt und die AC-Amperezahl an, die vom Eingang des Wechselrichters für das Laden und die Lasten bezogen werden. Dies ist üblicherweise die Summe von ***Charge*** (Laden) und ***Load*** (Last).
- ***Battery*** (Batterie) zeigt die nicht kompensierte Batteriespannung an.
- ***AC Out*** (AC-Ausgang) zeigt die am Ausgang des Wechselrichters gemessene Wechselspannung an. Wenn eine AC-Quelle vorhanden ist, ist dieser Wert normalerweise derselbe wie ***AC In*** (AC-Eingang).
- ***AC In*** (AC-Eingang) zeigt die am Eingang des Wechselrichters gemessene Spannung von einer AC-Quelle an. Diese Zahl kann beim ersten Herstellen der Verbindung falsch oder ungenau sein, bis der Wechselrichter mit der Eingangsquelle synchronisiert wurde.
- ***AUX*** zeigt den aktuellen Zustand des 12-Volt-Hilfsausgangs (AUX) des Wechselrichters an. ***Relay*** (Relais) zeigt den aktuellen Status der Hilfsrelaiskontake des Wechselrichters an. (Siehe Seite 44.)
- Möglicherweise wird links vom Bildschirmnamen ein Dioden-Symbol angezeigt, das den „Diodenlade"-Modus angibt. Dieser Modus ermöglicht die Feinsteuerung des Ladens, der Netzeinspeisung und der Lastunterstützung. Er hat keinen wahrnehmbaren Einfluss auf den Betrieb.

Der Softkey **<Graph>** zeigt eine Reihe von Bildschirmen, die auf dem MATE3-Bildschirm verschiedene Typen von Daten im Zeitverlauf plotten.

Batterie-Bildschirm

Auf dem Bildschirm ***Inverter*** (Wechselrichter) wird mit dem Softkey **<Next>** (Weiter) ein Bildschirm aufgerufen, auf dem Informationen zu Laderstatus, Ladereinstellungen, Batteriespannung und Temperatur angezeigt werden.



HINWEIS: Die Ladereinstellungen können auf diesem Bildschirm nicht geändert werden.

Mit einem Pfeil rechts von ***Absorb*** (Absorption), ***Float*** (Erhaltladung) oder ***Equalize*** (Ausgleichsladung) wird angegeben, dass sich der Lader in dieser Stufe befindet. Der Pfeil erscheint nicht, wenn sich der Lader in der Hauptstufe befindet oder inaktiv ist.

Abbildung 16 Batterie-Bildschirm

Bildschirmelemente:

- ***Actual*** (Ist-Wert) zeigt die nicht kompensierte Batteriespannung an.
- ***Absorb*** (Absorption) zeigt die Spannungseinstellung „Absorption" des Laders an. (Siehe Seite 30.)
- ***Float*** (Erhaltladung) zeigt die Spannungseinstellung „Float" (Erhaltladung) des Laders an. (Siehe Seite 32.)

- ***Equalize*** (Ausgleichsladung) zeigt die Spannungseinstellung „Equalize“ (Ausgleichsladung) des Laders an. (Siehe Seite 31.)
- ***Temp Comp*** (Temperaturkompensation) zeigt die korrigierte Batteriespannung nach Berücksichtigung der vom Remote-Temperatursensor (RTS) abgelesenen Temperaturwerte an. Wenn kein RTS vorhanden ist, sind ***Temp Comp*** (Temperaturkompensation) und ***Actual*** (Ist-Wert) gleich. (Siehe Seite 36.)
- ***Batt Temp*** (Batterietemperatur) zeigt die vom RTS gemessene Batterietemperatur in Grad Celsius an. Dieser Wert ist nur für Port 1 am HUB gültig. Wenn andere Ports ausgewählt werden oder ein RTS nicht vorhanden ist, werden die Zeichen ### angezeigt.
- ***Re-Float*** (Erneute Erhaltladung) zeigt die Einstellung für den erneuten Übergang zum Erhaltungsladen an, die im Lader des Wechselrichters programmiert ist. Diese Spannung wird vom Wechselrichter verwendet, um vom Ruhemodus zur Erhaltladungsstufe zurückzukehren. (Siehe Seite 31.)
- ***Sell RE*** (Netzeinspeisung) ist die Zielspannung, die vom Wechselrichter für Offset- und Netz-interaktive Funktionen verwendet wird, wenn der Lader inaktiv ist. (Siehe Seite 16 und 37.)

Die Softkeys **<Warn>** (Warnung) und **<Error>** (Fehler) rufen Bildschirme mit verschiedenen Fehlerinformationen auf. Siehe nächster Abschnitt.

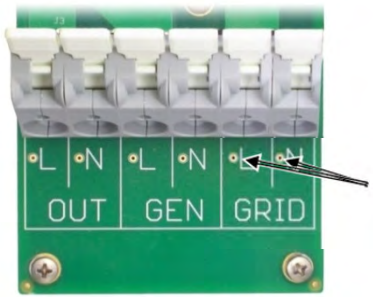
NOTIZEN:

Diese Seite bleibt leer.

Fehlerbehandlung

Grundlegende Fehlerbehandlung

Tabelle 6 ist in Form der üblichen Symptome mit einer Reihe möglicher Ursachen organisiert. Zu jeder möglichen Ursache werden mögliche Maßnahmen zur Fehlerbehebung angegeben. Dies schließt Prüfungen der Systemanzeige ein, sofern sie angebracht sind.



An diesen Stellen befinden sich Metallfelder. Die AC-Spannung lässt sich bei der Fehlerbehandlung an dieser Reihe von Testpunkten messen.

Abbildung 17 AC Testpunkte

WARNUNG: Stromschlaggefahr

Die Ausgangsklemmen des Wechselrichters führen während einer Störabschaltung keinen Strom. Wenn der Wechselrichter nach dem Herunterfahren jedoch reaktiviert wird (Wiederherstellung), werden die Klemmen ohne Benachrichtigung stromführend. Mehrere Störabschaltungen verfügen über eine automatische Wiederherstellung. Dazu gehören ***Low Battery V*** (Niedrige Batteriespannung), ***High Battery V*** (Hohe Batteriespannung) und ***Over Temperature*** (Übertemperatur). Siehe Seite 61.

Tabelle 6 Fehlerbehandlung

Symptom	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Kein AC-Ausgang (kein Wechselrichten).	Keine Gleichspannung.	Verwenden Sie ein DC-Voltmeter, um die Spannung direkt an den DC-Klemmen zu prüfen. Wenn keine anliegt, handelt es sich um ein externes Problem. Wenn Spannung anliegt, könnte der Wechselrichter defekt sein. Wenden Sie sich an den technischen Support von OutBack.[3]
	Jumper J3 fehlt.	Die Position von J3 ist im Installationshandbuch beschrieben. Vergewissern Sie sich, dass der Jumper vorhanden ist. Wenn er fehlt, ersetzen Sie ihn. Oder folgen Sie den Anweisungen im Installationshandbuch zur Installation eines externen Schalters.
	Das Gerät ist auf „aus" voreingestellt. (Keine MATE3 vorhanden, Erstinstallation, Vorhandensein von J3 bestätigt).	Der Wechselrichter hat im Werk ein AUS-Kommando als Ersteinstellung erhalten. Entfernen Sie bei anliegender Gleichspannung mit Hilfe einer Spitzzange den Jumper J3 von seinen Kontakten. Setzen Sie ihn nach dem Ausbau wieder ein. Dies gleicht dem „Wackeln am Schalter".
	Wechselrichter ist auf ***Off*** (Aus) eingestellt.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Mit dem Hotkey ***INVERTER*** (Wechselrichter) auf ***On*** (Ein) stellen.
	Wechselrichter ist auf ***Search*** (Suchmodus) eingestellt.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Wenn konstante Leistung benötigt wird, mit dem Hotkey ***INVERTER*** (Wechselrichter) auf ***On*** (Ein) stellen. (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)

3 Siehe vordere Innenumschlagseite dieser Anleitung.

Tabelle 6 Fehlerbehandlung

Symptom	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Ein oder mehrere Wechselrichter führen das Wechselrichten nicht durch, während andere es tun (in einem System mit mehreren Wechselrichtern).	Das Gerät ist ein Slave und befindet sich im Energiesparmodus.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Überprüfen Sie die Energiesparstufen in dem Menü ***Inverter Stacking*** (Stapelung Wechselrichter) und führen Sie einen Test mit Lasten durch. Stellen Sie fest, ob sich der Wechselrichter auf den entsprechenden Stufen einschaltet. (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)
Führt keine Verbindung mit der AC-Quelle durch.	Kein AC-Eingang.	Überprüfen Sie die AC-Spannung an den Eingangs-Testpunkten des Wechselrichters. (Siehe Seite 55.) Wenn keine anliegt, handelt es sich um ein externes Problem. Wenn Spannung anliegt, könnte der Wechselrichter defekt sein. Wenden Sie sich an den technischen Support von OutBack.[4]
	AC-Quelle erfüllt nicht die Anforderungen.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Überprüfen Sie im Bildschirm ***Last AC Disconnect*** (Letzte AC-Verbindungstrennung) (mit dem ***AC INPUT*** (AC-Eingang) und der Auswahl ***Discon*** (Verbindungstrennung)) den Grund für die Trennung der Verbindung. Wenn die Einheit niemals verbunden war, prüfen Sie das Menü ***Warning*** (Warnung) (mit dem Softkey Inverter [Wechselrichter] aus dem Startbildschirm). Bestätigen Sie Spannung und Frequenz der Quelle.
	Die AC-Quelle erfüllt die Anforderungen, ist jedoch „verrauscht" oder unregelmäßig.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Der Eingangsmodus ***Generator*** kann unregelmäßige AC-Leistung akzeptieren. Wählen Sie diesen Modus für diese Eingabe.
	Wechselrichter wurde manuell auf Verbindungstrennung von AC eingestellt.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Ändern Sie die Einstellung „AC Input Control" (AC-Eingangssteuerung) von ***Drop*** (Fallen lassen) auf ***Use*** (Nutzen) mithilfe des Hotkeys ***AC INPUT*** (AC-Eingang). (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)
	Die Funktion Netznutzung hat die Verbindungstrennung von der AC durchgeführt.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Bei zu früher Aktivierung prüfen Sie sowohl die Einstellungen für ***Grid Use Time*** (Netznutzungszeit) an der MATE3 als auch die Einstellungen der Uhr der MATE3 im Menü ***System***. (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)
	Der ***HBX***-Modus (Wechsel zu geladener Batterie) hat die Verbindungstrennung von der AC durchgeführt.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Überprüfen Sie in der Bildschirmanzeige den Hotkey ***AC INPUT*** (AC-Eingang), um zu sehen, ob der ***HBX***-Modus verwendet wird. Wenn er zu früh aktiviert wurde, prüfen Sie die Einstellungen des ***HBX***-Modus. (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)
	Der Eingangsmodus ***Mini Grid*** (Mini-Netz) hat die Verbindungstrennung von AC-durchgeführt.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Überprüfen Sie im Teil ***Inverter*** des Menüs ***Settings*** (Einstellungen), ob der Modus ***Mini Grid*** verwendet wird. Wenn er zu früh aktiviert wurde, prüfen Sie die Einstellungen des Modus ***Mini Grid***. (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)
	Konflikt in der Programmierung.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Prüfen Sie, ob mehr als einer der Folgenden aktiviert ist: ***Mini Grid*** (Mini-Netz), HBX, Grid Use Time (Netznutzungszeit). Diese haben in Konflikt stehende Prioritäten, und es kann nur einer hiervon zur Zeit genutzt werden.
	Der Modus ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) hat die Verbindungstrennung von der AC durchgeführt.	AC-Quelle erfüllt nicht die Anforderungen. Siehe verwandter Eintrag unter „Speist keine Leistung in das Versorgungsnetz ein" (nächste Seite).
	Nur für B oder C Wechselrichter in einem dreiphasigen System: In dieser Phase kann kein Strom akzeptiert werden.	Prüfen Sie Quellspannung und -frequenz. Wenn die AC-Quellspannung oder -frequenz in der Phase B oder C nicht beibehalten werden kann, kehren die Wechselrichter in diesen Phasen zum Wechselrichten zurück. Dies stellt sicher, dass ein dreiphasiger Ausgang zu den Lasten erhalten bleibt. Wenn die Quelle wieder akzeptiert werden kann, stellen die Wechselrichter wieder die Verbindung zu ihr her.

4 Siehe vordere Innenumschlagseite dieser Anleitung.

Tabelle 6 Fehlerbehandlung

Symptom	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
	Miteinander in Konflikt stehende AC-Quellen. Der primäre Eingang steht in Konflikt mit dem sekundären Eingang.	Wenn am primären Eingang eine AC-Quelle vorhanden ist, stellt der Wechselrichter keine AC-Verbindung am sekundären Eingang her. Dies gilt selbst dann, wenn der primäre Eingang aus anderen Gründen (Programmierung, geringe Stromqualität) nicht verbunden ist.
Niedrige Laderate.	Laden abgeschlossen oder nahezu abgeschlossen.	Überprüfen Sie die Gleichspannung und die Ladestufe mithilfe der MATE3, sofern diese vorhanden ist. Bestätigen Sie dies mit einem DC-Voltmeter.
	Das DC-Voltmeter der MATE3 zeigt wesentlich höhere Werte als die tatsächliche Batteriespannung an.	Überprüfen Sie die Gleichspannung an den DC-Klemmen des Wechselrichters. Wenn diese sich von der Ablesung an der MATE3 unterscheidet, könnte der Wechselrichter defekt sein. Andernfalls prüfen Sie mit einem Voltmeter die Gleichspannung an den Batterien. Wenn diese sich von der Ablesung am Wechselrichter unterscheidet, könnte ein DC-Verbindungsproblem vorliegen.
	Hohe Ausgangslasten.	Wenn die Gesamtlasten und der Ladevorgang den Einstellwert für den AC-Eingang überschreiten, wird der Ladeanteil reduziert, um den Lasten den Vorrang zu geben. Schalten Sie einige Ausgangslasten ab und überprüfen Sie die Laderate erneut.
	Zu hohe Temperatur.	Der Wechselrichter verringert die aktuelle Laderate und andere Aktivitäten, wenn die Innentemperatur einen bestimmten Wert überschreitet. Überprüfen Sie die Temperaturwerte und lassen Sie den Wechselrichter ggf. abkühlen. (Siehe Seite 63.) Möglicherweise kann auch eine externe Kühlung verwendet werden.
Lädt nicht.	Kein AC-Eingang.	Siehe in der unten aufgeführten Kategorie „Führt keine Verbindung mit AC durch".
	Der Lader ist auf **Off** (Aus) eingestellt.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Überprüfen Sie den Bildschirm ***Charger Mode*** (Ladermodus) mit dem Hotkey ***CHARGER*** (Lader) und stellen Sie ihn auf ***On*** (Ein) oder ***Auto***. (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)
	Der Modus ***Grid Zero*** (Ohne Netz) wird verwendet.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Im Modus ***Grid Zero*** (Ohne Netz) funktioniert der Lader nicht. (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)
Ungewöhnliche Spannung an stromführender AC-Eingangsleitung.	Der Wechselrichter wurde nicht mit der Eingangsquelle synchronisiert.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Der mit dem Softkey „Inverter" (Wechselrichter) aufgerufene Messwert für ***AC In*** ist möglicherweise nach einer ersten Verbindungsherstellung falsch oder ungenau, bis der Wechselrichter mit der AC-Quelle synchronisiert wurde. Dies erfordert möglicherweise wenig Zeit.
Ungewöhnliche Spannung an heißer oder neutraler Ausgangsleitung.	Möglicherweise haben Neutral- und Erdungsleiter des Systems keinen Kontakt miteinander.	Prüfen Sie die „L"- und „N"-Ausgangstestpunkte mit einem AC-Voltmeter. (Siehe Seite 55.) Diese Messungen sollten die volle Spannung zeigen. Prüfen Sie die Neutral- und Erdungsanschlüsse. Diese Messung sollte null Volt ergeben. Jedes andere Ergebnis bedeutet, dass Neutral und Erdung keinen korrekten Kontakt miteinander haben. (Wenn kein Kontakt erforderlich ist oder er durch nationale oder lokale Richtlinien untersagt ist, ist möglicherweise keine Aktion erforderlich.)
Der Wechselrichter führt die Offset-Funktion nicht zum erwarteten Zeitpunkt aus.	Falscher Eingangsmodus.	In den Modi ***Generator***, ***UPS*** (USV) und ***Backup*** kann kein Offset ausgeführt werden.
	Im spezifischen Modus erfolgt die Offset-Funktion nur unter bestimmten Bedingungen.	Im Modus ***Support*** (Unterstützung) wird die Unterstützungsfunktion basierend auf der Last ausgeführt. Dies kann als Offset ohne Erreichen der Referenzspannung erscheinen. Im Modus ***Grid Zero*** (Ohne Netz) wird die Offset-Funktion basierend auf der Einstellung für ***DoD Volts*** (Entladungsstufe Volt) ausgeführt. Es werden keine anderen Referenzspannungen verwendet.

Tabelle 6 Fehlerbehandlung

Symptom	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Es wird eine verringerte Leistung in das Versorgungsnetz eingespeist.	Die Spannung der AC-Quelle ist angestiegen, wenn der Wechselrichter große Leistungsmengen verkauft.	Wenn der Wechselrichter während des Verkaufs einen Anstieg der Spannung im Versorgungsnetz feststellt, reduziert er den Verkaufsstrom, um einen forcierten Anstieg der Spannung auf unzulässige Niveaus zu verhindern. Überprüfen Sie die AC-Eingangsspannung während des Verkaufs. Möglicherweise arbeitet der Wechselrichter nicht korrekt.
	Zu hohe Temperatur.	Der Wechselrichter verringert die aktuelle Rate für Netzeinspeisung und andere Aktivitäten, wenn die Innentemperatur einen bestimmten Wert überschreitet. Überprüfen Sie die Temperaturwerte und lassen Sie den Wechselrichter ggf. abkühlen. (Siehe Seite 63.) Möglicherweise kann auch eine externe Kühlung verwendet werden.
Verkauft keine Leistung an das Versorgungsnetz.	Netz-Anbindungsfunktion wurde manuell deaktiviert.	Nur MATE3-Systemanzeige: Prüfen Sie die Einstellung ***Grid-Tie Enable*** (Netzanbindung zulassen) im Menü ***Grid-Tie Sell*** (Netzeinspeisung (Verkauf)). Vergewissern Sie sich, dass ***Y*** (J) eingestellt ist.
	Am entsprechenden Eingang wird nicht der Modus ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) verwendet.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Überprüfen Sie im Teil ***Inverter*** (Wechselrichter) des Menüs ***Settings*** (Einstellungen), ob der Modus ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) verwendet wird. Vergewissern Sie sich, dass er für die korrekten Eingangsklemmen des Radian ausgewählt worden ist.
	AC-Quelle erfüllt nicht die Anforderungen. Dieses Problem tritt normalerweise zusammen mit Verbindungstrennung vom Versorgungsnetz auf, wenn der Betrieb im Modus ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) erfolgt.	Überprüfen Sie die Netzspannung und -frequenz. Stellen Sie fest, ob diese innerhalb der zulässigen Grenzen des Wechselrichters liegen. Wenn nicht, arbeitet der Wechselrichter ordnungsgemäß. Kontaktieren Sie erforderlichenfalls das Versorgungsunternehmen. *Nur MATE3-Systemanzeige:* Die Programmgrenzwerte finden Sie im Menü ***Grid Interface Protection*** (Netzschnittstellenschutz) des Wechselrichters. Weitere Informationen zu diesem Menü finden Sie im Modus ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) auf Seite 16.
	Für den Wechselrichter müssen neben der AC-Quelle noch weitere Kriterien, z. B. die qualifizierende Zeit, erfüllt sein.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Überprüfen Sie die Bildschirmanzeige ***Sell Status*** (Verkaufsstatus) mit den Softkeys des Startbildschirms. Möglicherweise arbeitet der Wechselrichter nicht korrekt. Abhängig von den zu erfüllenden Bedingungen ist die Verzögerung möglicherweise nur temporär.
	Der Wechselrichter führt die Offset-Funktion aus, bevor er versucht, eine Netzeinspeisung durchzuführen.	Große Ausgangslasten können einen übermäßigen Betrag an regenerativer Energie verbrauchen. (Die Offset-Funktion „verkauft an die Lasten".) Schalten Sie einige Ausgangslasten aus und beobachten Sie den Verkaufsvorgang.
Die Lasten fallen während des Übergangs ab oder stürzen ab.	Fehlerhafte Spannung der AC-Quelle.	Überprüfen Sie die AC-Spannung an den Eingangs-Testpunkten des Wechselrichters. (Siehe Seite 55.) Wenn diese nicht gleichmäßig ist, handelt es sich um ein externes Problem. Nur MATE3-Systemanzeige: Die Spannung der AC-Quelle kann auf einen Punkt gesunken sein (oder bei diesem verharren), der niedrig genug ist, damit eine empfindliche Last abstürzt, bevor der Wechselrichter übernehmen konnte. Dies kann passieren, wenn im Wechselrichter ***Grid AC Input Voltage Limits*** (Netz-AC Eingangsspannungsbegrenzungen) oder ***Gen AC Input Voltage Limits*** (Generator-AC-Eingangsspannungsbegrenzungen) herunter geregelt wurden, um einer problematischen AC-Quelle entgegenzukommen Erhöhen Sie in beiden Fällen die unteren Grenzwerte, damit der Wechselrichter schneller reagiert. (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)
	Wechselrichter ist auf ***Search*** (Suchmodus) eingestellt.	Die Einheit benötigt einen Augenblick, um nach dem Übergang aus dem Suchmodus zu kommen. *Nur MATE3-Systemanzeige:* Wenn konstante Leistung benötigt wird, stellen Sie mit dem Hotkey ***INVERTER*** (Wechselrichter) ***On*** (Ein) ein. (Wenn diese Einstellung beabsichtigt war, ist keine Aktion erforderlich.)
	Lasten zu groß.	Die Einheit kann mehr übertragen als wechselrichten. Wenn die Lasten überdimensioniert sind, wird die Einheit zögern oder abstürzen, wenn auf die Batterien umgeschaltet wird. Reduzieren Sie die Größe der Lasten.

Tabelle 6 Fehlerbehandlung

Symptom	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
	Lasten reagieren empfindlich auf die Übergangszeit des Wechselrichters. Am entsprechenden Eingang wird nicht der Modus ***UPS*** (USV) verwendet.	*Nur MATE3-Systemanzeige:* Die meisten Eingangsmodi des Wechselrichters weisen während des Übergangs eine kleine, jedoch wahrnehmbare Reaktionszeit auf. Gewisse Lasten (wie hoch empfindliche Computer) reagieren darauf möglicherweise nicht positiv. Der Eingangsmodus ***UPS*** hat eine schnellere Reaktionszeit. Wählen Sie diesen Modus für die entsprechende Eingabe. (Siehe Seite 18.)
	Unterdimensionierte Batteriekabel.	Dünnere Batteriekabel als empfohlen verursachen beim Umschalten auf die Batterien einen signifikanten Spannungsabfall, der wie eine Überlast oder ein niedriger Batteriestand wirkt. Dimensionieren Sie alle Kabel korrekt.
Wechselrichter klickt wiederholt. Die AC-Ausgangsspannung steigt oder sinkt mit jedem Klick auf ungewöhnliche Niveaus.	Ausgang des Wechselrichters hat sich mit seinem Eingang verbunden. Die Spannungsverschiebungen sind das Ergebnis des Versuchs, sich der eigenen Spannung anzupassen.	Trennen Sie die Drähte von den AC-Eingangs- oder AC-Ausgangsklemmen des Wechselrichters oder von beiden. Wenn das Problem sofort verschwindet, liegt ein externes Verdrahtungsproblem vor. Der AC-Eingang und der AC-Ausgang des Wechselrichters müssen voneinander isoliert bleiben.
	Niedrige AC-Eingangsspannung. Dies kann durch eine schwache AC-Quelle oder fehlerhafte Eingangsverbindung verursacht werden.	Überprüfen Sie die heißen und neutralen AC-Eingangstestpunkte mit einem AC-Voltmeter. (Siehe Seite 55.) Wenn die Spannung niedrig oder schwankend ist, liegt ein externes Problem vor.
	Ein Generator ist mit den Eingangsklemmen verbunden, während die Einheit im Eingangsmodus ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) ist.	Der Wechselrichter ist nicht für den Verkauf von Leistung an einen Generator vorgesehen. Die Verkaufsaktivität treibt die Generatorspannung bis zum Punkt, an dem die Verbindung getrennt wird. Dann verbindet er sich erneut mit dem Generator und versucht es wieder. Ändern Sie die Eingangsmodi oder versetzen Sie den Generator an einen Eingang, an dem ein anderer Modus ausgewählt ist.
Die Einheit liest AC-Eingabe, selbst wenn keine Quelle vorhanden ist.	Das interne Übergangs-Relais kann beschädigt sein. Kann von ***AC Relay Fault*** (AC-Relaisfehler) begleitet sein und herunterfahren.	Trennen Sie die Drähte am AC-Eingang und schalten Sie den Wechselrichter ein. Prüfen Sie die heißen und neutralen AC-Eingangsprüfpunkte mit einem AC-Voltmeter. (Siehe Seite 55.) Wenn dort eine Spannung anliegt, könnte das Übergangs-Relais blockiert sein. Wenden Sie sich an den technischen Support von OutBack.[5] Dieses Problem tritt nicht häufig auf. Wenn es auftritt, wird es wahrscheinlich nur am Grid- oder Generatoreingang auftreten, nicht an beiden.
	Falscher Messwert aufgrund von Rauschen.	Elektrorauschen kann zu falschen Messwerten an den Messschaltungen führen, wenn keine Spannung anliegt. Die Messwerte betragen i. d. R. weniger als 30 VAC. In diesem Fall ist keine Aktion erforderlich.
Der Wechselrichter summt laut. Die Systemanzeige zeigt u.U. Meldungen zu hoher Batteriespannung, niedriger Batteriespannung oder Nachspeisung an.	Der Ausgang des Wechselrichters wird von einer externen AC-Quelle gespeist, die phasenverschoben ist.	Trennen Sie die AC-Ausgangsdrähte. Schalten Sie den Wechselrichter aus und dann ein. Wenn das Problem verschwindet, schließen Sie die Drähte am AC-Ausgang wieder an. Wenn das Problem nach dem erneuten Anschluss wieder auftritt, ist eine externe AC-Quelle an den Ausgang angeschlossen.
	Der Wechselrichter ist fälschlicherweise mit einer anderen Einheit am selben Ausgang gestapelt worden. Alle Einheiten sind als Master voreingestellt.	Überprüfen Sie die HUB-Ports und stellen Sie sicher, dass der Master-Wechselrichter an den Port 1 angeschlossen ist. *Nur MATE3-Systemanzeige:* Überprüfen Sie die Stapeleinstellungen in dem Menü ***Inverter Stacking*** (Stapelung Wechselrichter). Pro System ist nur ein Master zugelassen.
	Es wurden die falschen AUX-Klemmen programmiert.	Nur MATE3-Systemanzeige: Vergewissern Sie sich, dass das programmierte AUX-Menü den Klemmen entspricht, die in Gebrauch sind. Das Menü ***Auxiliary Output*** (AUX-Ausgabe) programmiert die 12V AUX-Klemmen. Das Menü ***Auxiliary Relay*** (AUX-Relais) programmiert die RELAY AUX-Klemmen.
Generator, externer Ventilator usw. starten nicht, wenn das Signal	Es sind die falschen AUX-Klemmen in Gebrauch.	Wenn ein Generator oder externes Gerät 12VDC braucht, vergewissern Sie sich, dass die 12V AUX-Klemmen angeschlossen wurden. Die RELAY AUX-Klemmen liefern keine Spannung.

5 Siehe vordere Innenumschlagseite dieser Anleitung.

Tabelle 6 Fehlerbehandlung

Symptom	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
über den AUX-Ausgang gesendet wird.	Der AUX-Ausgang ist nicht angeschlossen.	Prüfen Sie den Generator oder das Gerät zur Bestätigung der Betriebsbereitschaft. Prüfen Sie die entsprechenden AUX-Klemmen mit einem DVM. (Wenn die RELAY AUX-Klemmen in Gebrauch sind, prüfen Sie auf Durchgängigkeit. (Wenn die 12V AUX-Klemmen in Gebrauch sind, prüfen Sie auf 12VDC.) Wenn korrekte Ergebnisse vorliegen, während das Menü zeigt, dass die Funktion ***On*** (eingeschaltet) ist (und das Gerät immer noch nicht funktioniert), dann liegt ein externes Verbindungsproblem vor. Wenn mit eingeschalteter Funktion (On) keine korrekten Ergebnisse vorliegen, ist möglicherweise der AUX-Schaltkreis defekt. Wenden Sie sich an den technischen Support von OutBack.
Erweiterter Generatorstart (***AGS***) wird nicht ausgelöst, wenn die Bedingungen erfüllt sind (oder startet, wenn die Bedingungen nicht erfüllt sind).	*Nur MATE3-Systemanzeige:* ***AGS***-Funktion arbeitet nicht, wenn ein weiterer gültiger Eingang vorhanden ist.	Prüfen Sie beide Eingänge auf eine zweite AC-Quelle (Versorgungsnetz). Wenn der Wechselrichter eine akzeptable AC-Quelle erkennt, lässt er ***AGS*** nicht zu. Dies gilt selbst bei interner Trennung von der Quelle (aufgrund von ***HBX***-Modus, ***Mini Grid*** (Mini-Netz)-Modus oder ähnlicher Programmierung).
	MATE3-Systemanzeige ist nicht vorhanden.	Die Programmierung des ***AGS*** befindet sich innerhalb der MATE3 und kann nicht funktionieren, wenn die MATE3 entfernt wird.
	Es sind andere AUX-Funktionen in Gebrauch.	***Gen Alert*** (Generatoralarm) oder eine andere AUX-Funktion versucht möglicherweise, den Generator mit Hilfe der falschen Kriterien zu starten oder zu stoppen. Stellen Sie sicher, dass alle AUX-Funktionen deaktiviert sind.
Die Funktion ***AGS*** oder ***Gen Alert*** (Generatoralarm) startet den Generator, der Wechselrichter akzeptiert jedoch den Strom nicht und schaltet den Generator wieder ab.	Der **GRID**-Eingang wird verwendet und die Eingangspriorität ist auf ***GRID*** eingestellt.	Wenn die Eingangspriorität auf ***GRID*** eingestellt ist und die **GRID**-Klemmen Spannung führen, wird ein automatisch gesteuerter Generator heruntergefahren. Dies kann bedeuten, dass der Generator mit dem **GRID**-Eingang verdrahtet wurde, oder möglicherweise ist am **GRID**-Eingang eine andere AC-Quelle aktiv, während der Generator den **GEN**-Eingang verwendet. Bei der automatischen Steuerung eines Generators dürfen nur die Klemmen des **GEN**-Eingangs verwendet werden. Bei der *manuellen* Steuerung eines Generators kann der **GRID**- oder der **GEN**-Eingang verwendet werden.

Modulauswahl

Das GS7048E verwendet zwei Hochfrequenz-FET-Module mit H-Brücke. Durch dieses duale Design kann die Hälfte des Wechselrichters abgeschaltet werden, was zu niedrigem Verbrauch im Leerlauf führt. Dies wird normalerweise automatisch gewählt. Wenn ein Modul ausfällt oder anderweitig Fehlersuche erforderlich ist, kann die Modulauswahl manuell erfolgen. Der GS7048E kann angewiesen werden, ein einzelnes bestimmtes Modul (links oder rechts) zu verwenden oder aber beide Module fortlaufend einzuschalten. Dieses Verfahren sollte nur auf Anweisung des technischen Supports von OutBack durchgeführt werden (siehe vordere Innenumschlagseite dieses Handbuchs).

Obwohl der GS3548E nur über ein einzelnes Modul verfügt, ist dieser Befehl verfügbar. Die Standardeinstellung lautet ***Left*** (Links). Dies ist die Position des Moduls. Ändern Sie nicht im GS3548E diese Einstellung.

Die Menüoptionen zur Modulauswahl werden als Teil von Tabelle 16 angezeigt, die auf Seite 71 beginnt.

Fehlermeldungen

Ein Fehler wird durch einen kritischen Fehler verursacht. Wenn dies auftritt, fährt die Einheit in den meisten Fällen herunter. Die MATE3-Systemanzeige zeigt ein Ereignis und eine spezifische Fehlermeldung. Dieser Bildschirm wird mit den Softkeys des MATE3 Startbildschirms angezeigt. (Weitere Anweisungen finden Sie im MATE3 Handbuch.) Eine oder mehrere Meldungen zeigen ***Y*** (yes; Ja). *Wenn eine Meldung* ***N*** (no; nein) besagt, ist sie nicht die Ursache des Fehlers.

HINWEIS: Die Radian-Baureihe verfügt nicht über externe Anzeigeelemente und benötigt eine Systemanzeige, um einen Fehler zu identifizieren.

Einige Fehler werden automatisch zurückgesetzt, wenn die Ursache behoben wurde. Diese werden angegeben.

Es ist möglich, einen Fehler durch Zurücksetzen des Wechselrichters zu löschen. Für das Zurücksetzen muss der Wechselrichter ein- und dann ausgeschaltet werden. Weitere mögliche Schritte werden unten gezeigt. Auf jeden sollte das Zurücksetzen des Wechselrichters folgen.

Tabelle 7 Fehlerbehandlung bei einem Fehler

Meldung	Ursachen	Mögliche Abhilfe
Low Output Voltage (Niedrige Ausgangsspannung)	Die Wechselspannungsregelung des Wechselrichters kann unter hohen Lastbedingungen nicht aufrechterhalten werden.	Prüfen Sie die Lasten und messen Sie den Strombezug. Wenn erforderlich, entfernen Sie Lasten.
AC Output Shorted (AC-Ausgang kurzgeschlossen)	Der Wechselrichter hat seinen Maximalwert für Stoßspannungsstrom aufgrund schwerer Überlastung überschritten.	Überprüfen Sie die Lasten und die Verdrahtung. Dieses Problem ist gewöhnlich das Ergebnis eines Verdrahtungsproblems (Kurzschluss), im Gegensatz zu einer zu schwach bemessenen Last.
AC Output Backfeed (AC-Ausgang Nachspeisung)	Zeigt normalerweise, dass eine andere AC-Stromquelle (zum Wechselrichter phasenverschoben) mit dem AC-Ausgang der Einheit verbunden war.	Trennen Sie die Drähte für den AC-Ausgang vom Wechselrichter. Überprüfen Sie die Drähte (nicht den Wechselrichter) mit einem AC-Voltmeter. Wenn eine AC-Quelle vorhanden ist, schalten Sie diese ab.
Stacking Error (Stapelfehler)	Ein Programmierproblem zwischen den gestapelten Einheiten. (Tritt oft auf, wenn kein Master vorhanden ist.) Kann auch auftreten, wenn ***AC Output Backfeed*** (AC-Ausgang-Nachspeisung) auftritt.	➢ Prüfen Sie die Stapelprogrammierung und Festlegung des Masters. (Siehe Seite 36.) ➢ Prüfen Sie auf Nachspeisung des Ausgangs von einer externen Quelle. Trennen Sie im Bedarfsfall den Ausgang.
Low Battery V (Niedrige Batteriespannung)[6]	Die Gleichspannung liegt unter dem Sollwert für Low Battery Cut-Out (Abschaltung bei niedriger Batteriespannung), üblicherweise durch Entladung der Batterie. Dieser Fehler kann durch andere Ursachen ausgelöst werden. Er kann zusammen mit folgenden Fehlern auftreten: ***Low Output Voltage*** (Niedrige Ausgangsspannung), ***AC Output Shorted*** (AC-Ausgang kurzgeschlossen) oder ***AC Output Backfeed*** (AC-Ausgang Nachspeisung).	➢ Wenn dieser Fehler zusammen mit anderen Fehlern auftritt, behandeln Sie diese Bedingungen dementsprechend. ➢ Wenn er allein auftritt: Laden Sie die Batterien wieder auf. Der Fehler wird automatisch gelöscht, wenn eine AC-Quelle angeschlossen ist und der Lader sich einschaltet.
High Battery V (Hohe Batteriespannung)[6]	Die Gleichspannung überschreitet das akzeptable Niveau. Siehe Seite 22.	Überprüfen Sie die Ladequelle. Dieses Problem ist gewöhnlich das Ergebnis externen Ladens. Dieser Fehler verschwindet automatisch, wenn die Bedingungen beseitigt wurden.
Over Temperature (Übertemperatur)[6]	Der Wechselrichter hat seine maximal zulässige Betriebstemperatur überschritten. Siehe Seite 63.	Lassen Sie den Wechselrichter ausgeschaltet, um die Temperatur zu reduzieren, oder bringen Sie eine zusätzliche Kühlung an.
Comm Fault (Kommunikations-fehler)	Der Wechselrichter hat ein internes Kommunikationsproblem.	Wenden Sie sich an den technischen Support von OutBack.[6]

6 Dieser Fehler wird automatisch gelöscht, wenn die Ursache behoben wurde. Anschließend funktioniert der Wechselrichter wieder.

Tabelle 7 Fehlerbehandlung bei einem Fehler

Meldung	Ursachen	Mögliche Abhilfe
Loose DC Neg Terminals (Lose negative DC-Klemmen) (L oder ***R)***	Lösen Sie den DC-Anschluss am linken (L) oder rechten (R) internen Leistungsmodul.	Ziehen Sie alle DC-Anschlüsse zwischen Wechselrichter und Batterie fest. Wenn damit der Fehler nicht behoben ist, wenden Sie sich an den technischen Support von OutBack.[7]
AC Relay Fault (AC-Relais-Fehler)	Das AC-Übergangs-Relais ist beschädigt.	Wenden Sie sich an den technischen Support von OutBack.[7]

Warnmeldungen

Eine Warnmeldung wird bei einem nicht kritischen Fehler ausgegeben. Wenn dies vorkommt, wird die Einheit nicht heruntergefahren, aber die MATE3-Systemanzeige zeigt ein Ereignis und eine spezifische Warnmeldung. Dieser Bildschirm wird mit den Softkeys des MATE3 Startbildschirms angezeigt. (Weitere Anweisungen finden Sie im MATE3 Handbuch.) Eine oder mehrere Meldungen zeigen ***Y*** (yes; Ja). ***Wenn eine Meldung N*** (no; nein) besagt, ist sie nicht die Ursache der Warnung.

HINWEIS: Die Radian-Baureihe verfügt nicht über externe Anzeigeelemente und benötigt die MATE3-Systemanzeige, um eine Warnung zu identifizieren.

Aus einigen Warnhinweisen können Fehler werden, wenn sie nicht beachtet werden. Warnhinweise zu Frequenz und Spannung warnen vor einer problematischen AC-Quelle. Häufig wird der Wechselrichter von der Quelle abgetrennt. Dies tritt auf, wenn der Zustand länger andauert als die eingestellte Übergangsverzögerung des Wechselrichters. Wenn der Wechselrichter die Verbindung trennt, wird die Warnung so lange angezeigt, wie die Quelle vorhanden ist. Dies wird von einer Meldung zur Verbindungstrennung begleitet. (Siehe Seite 64.)

Warnbildschirme können die Warnungen nur anzeigen, sie aber nicht beseitigen. Der Weg zur Korrektur des Fehlers kann aus der Meldung ersichtlich sein.

Tabelle 8 Fehlerbehandlung bei einer Warnung

Meldung	Definition	Mögliche Abhilfe
AC Freq Too High (AC-Frequenz zu hoch)	Die AC-Quelle liegt über dem oberen akzeptablen Grenzwert für die Frequenz und verhindert eine Verbindung.	Überprüfen Sie die AC-Quelle. Wenn dies ein Generator ist, verringern Sie die Drehzahl.
AC Freq Too Low (AC-Frequenz zu niedrig)	Die AC-Quelle liegt unter dem unteren akzeptablen Grenzwert für die Frequenz und verhindert eine Verbindung.	Überprüfen Sie die AC-Quelle. Wenn dies ein Generator ist, erhöhen Sie die Drehzahl.
Voltage Too High (Spannung zu hoch)	Die AC-Quelle liegt über dem oberen zulässigen Grenzwert für die Spannung und verhindert eine Verbindung.	Überprüfen Sie die AC-Quelle. Der Akzeptanzbereich des Wechselrichters ist verstellbar. **HINWEIS:** Durch die Einstellung des Bereichs kann man einer problematischen AC-Quelle entgegenkommen, das eigentliche Problem wird jedoch nicht behoben.
Voltage Too Low (Spannung zu niedrig)	Die AC-Quelle liegt unter dem unteren akzeptablen Grenzwert für die Spannung und verhindert eine Verbindung.	Überprüfen Sie die AC-Quelle. Überprüfen Sie die AC-Verdrahtung. Der Akzeptanzbereich des Wechselrichters ist verstellbar. **HINWEIS:** Durch die Einstellung des Bereichs kann man einer problematischen AC-Quelle entgegenkommen, das eigentliche Problem wird jedoch nicht behoben.
Input Amps > Max (Eingangsampere > Max)	Die AC-Lasten ziehen mehr Strom von der AC-Quelle, als von der Einstellung für den Eingang erlaubt.	Überprüfen Sie die Lasten. Überdimensionierte Lasten können die Schutzschalter öffnen. Wenn sie die Größe des Übergangs-Relais vom Wechselrichter überschreiten,

7 Dieser Fehler wird automatisch gelöscht, wenn die Ursache behoben wurde. Anschließend funktioniert der Wechselrichter wieder.

Tabelle 8 Fehlerbehandlung bei einer Warnung

Meldung	Definition	Mögliche Abhilfe
		kann das Relais beschädigt werden. Dieses Problem ist gewöhnlich das Ergebnis einer schlecht bemessenen Last, im Gegensatz zu einem Verdrahtungsproblem.
Temp Sensor Bad (Fehlerhafter Temperatursensor)	Ein interner Temperatursensor des Wechselrichters kann fehlerhaft funktionieren. Einer der drei internen Sensormessgeräte hat möglicherweise eine ungewöhnliche Ablesung gezeigt.	Die drei Ablesungen werden in der MATE3 mit ***Transformer, Output FETs*** und ***Capacitors*** gekennzeichnet (Transformator, Ausgangs-FETs und Kondensatoren). Diese Werte werden in Grad Celsius angegeben. Siehe nächste Seite.
Phase Loss (Phasenverlust)	Ein Slave wurde vom Master angewiesen, an eine AC-Quelle zu übertragen, die AC-Quelle hat jedoch die falsche Phase oder es ist keine AC-Quelle vorhanden.	Überprüfen Sie die Wechselspannung an den Eingangsklemmen des Wechselrichters. Wenn keine Wechselspannung vorhanden ist, handelt es sich um ein externes Problem. Wenn Wechselspannung vorhanden ist, kann die Einheit beschädigt sein. Wenden Sie sich an den technischen Support von OutBack.[8]
Fan Failure (Ventilatorausfall)	Der interne Kühlventilator des Wechselrichters arbeitet nicht ordnungsgemäß. Die fehlende Kühlung kann zu einer verringerten Wattzahl am Ausgang des Wechselrichters führen.	Schalten Sie den Batterietrennschalter aus und wieder ein, um festzustellen, ob der Ventilator einen Selbsttest durchführt. Wenden Sie sich nach diesem Test an den technischen Support von OutBack, um den nächsten Schritt zu besprechen. (Der nächste Schritt hängt von den Ergebnissen des Tests ab.) **HINWEIS:** Das System kann weiterarbeiten, wenn der Wechselrichter auf angepassten Niveaus laufen kann. Möglicherweise kann auch eine externe Kühlung verwendet werden.
Transformer (Transformator) (im Menü ***Temps*** (Temperaturen))	Zeigt die Umgebungstemperatur des Transformators des Wechselrichters an.	Diese Werte werden in der MATE3 in Grad Celsius angegeben. Wenn die Ablesung nicht die Temperatur oder Bedingungen des Wechselrichters wiederzugeben scheint, wenden Sie sich an den technischen Support von OutBack.[8]
Output FETs (Ausgangs-FETs) im Menü ***Temps*** (Temperaturen))	Zeigt die Temperatur der FETs (Feldeffekttransistoren) und des Kühlkörpers an.	
Capacitors (Kondensatoren) (im Menü ***Temps*** (Temperaturen))	Zeigt die Temperatur der Restwelligkeitskondensatoren des Wechselrichters an.	

Temperaturereignisse

Die in Tabelle 8 gezeigten Messwerte der Temperatursensoren begrenzen den Wechselrichterbetrieb bei hohen Temperaturen. Tabelle 9 zeigt die Auswirkungen auf den Wechselrichter und die Temperaturmesswerte der einzelnen Sensoren.

Tabelle 9 Temperaturereignisse

Auswirkung	Temperaturmesswert		
	Transformator	***Ausgang-FETs***	***Kondensatoren***
Fehler ***Over Temperature*** (Übertemperatur)	>125 °C	> 80 °C	> 80 °C
Reduziertes Laden oder Einspeisen	=120 °C	= 80 °C	= 80 °C
Ventilator wird eingeschaltet	> 60 °C	> 60 °C	> 60 °C
Ventilator wird ausgeschaltet	< 49 °C	< 49 °C	< 49 °C

8 Siehe vordere Innenumschlagseite dieser Anleitung.

Meldungen bei Verbindungstrennung

Meldungen zur Verbindungstrennung erklären, warum der Wechselrichter von einer AC-Quelle getrennt wurde, mit der er zuvor verbunden wurde. Die Einheit kehrt in den Wechselrichtmodus zurück, wenn er aktiviert ist. Dieser Bildschirm wird auf der MATE3 mit dem Hotkey ***AC INPUT*** (AC-Eingang) angezeigt. Eine oder mehrere Meldungen zeigen ***Y*** (yes; Ja). Wenn eine Meldung ***N*** (no; Nein) lautet, ist sie nicht die Ursache der Verbindungstrennung. Die MATE3-Systemanzeige kann gleichzeitig ein Ereignis und eine Warnmeldung nach der Verbindungstrennung generieren. (Siehe Seite 62.) Wenn eine AC-Quelle entfernt wurde, ist die Warnung leer, die Ursache der letzten Verbindungstrennung bleibt aber bestehen.

Meldungen zur Verbindungstrennung zeigen die Ursachen der Verbindungstrennung nur an; sie können diese nicht korrigieren. Normalerweise handelt es sich um die Auswirkungen externer Bedingungen und nicht um einen Fehler des Wechselrichters. Ist die Bedingung korrigiert, stellt der Wechselrichter die Verbindung wieder her. Um das Problem mit der AC-Quelle zu behandeln, können einige Einstellungen geändert werden.

Die im Menü Sell Status (Verkaufsstatus) gezeigten Gründe zur Einstellung des Leistungsverkaufs (siehe nächste Seite) können die gleichen wie die Meldungen zur Verbindungstrennung sein. Wenn die Einstellungen für Grid Interface Protection (Netzschnittstellenschutz) überschritten sind (siehe Seite 12), trennt der Wechselrichter die Verbindung zum Versorgungsnetz.

Tabelle 10 zeigt die sieben wichtigsten Gründe für eine Verbindungstrennung. Möglicherweise wird ein achtes Feld angezeigt, dieses kann jedoch abhängig von den Bedingungen unterschiedliche Meldungen enthalten. Die OutBack-Website unter www.outbackpower.com enthält eine Liste dieser Meldungen und ihrer Definitionen.

Tabelle 10 Fehlerbehandlung bei Verbindungstrennung

Meldung	Definition	Mögliche Abhilfe
Frequency Too High (Frequenz zu hoch)	Die AC-Quelle liegt über den akzeptablen Frequenzniveaus.	Überprüfen Sie die AC-Quelle. Wenn dies ein Generator ist, verringern Sie die Drehzahl.
Frequency Too Low (Frequenz zu niedrig)	Die AC-Quelle ist unter die akzeptablen Frequenzniveaus abgesunken.	Überprüfen Sie die AC-Quelle. Wenn dies ein Generator ist, erhöhen Sie die Drehzahl.
Voltage > Maximum (Spannung > Maximum)	Die AC-Quelle liegt über den akzeptablen Spannungsniveaus.	Überprüfen Sie die AC-Quelle. Der Akzeptanzbereich des Wechselrichters ist verstellbar. **HINWEIS:** Durch die Einstellung des Bereichs kann man einer problematischen AC-Quelle entgegenkommen, das eigentliche Problem wird jedoch nicht behoben.
Voltage < Minimum (Spannung < Minimum)	Die AC-Quelle ist unter die akzeptablen Spannungsniveaus abgesunken.	Überprüfen Sie die AC-Quelle. Der Akzeptanzbereich des Wechselrichters ist verstellbar. **HINWEIS:** Durch die Einstellung des Bereichs kann man einer problematischen AC-Quelle entgegenkommen, das eigentliche Problem wird jedoch nicht behoben.
Backfeed (Nachspeisung)	Zeigt normalerweise, dass eine andere AC-Stromquelle (zum Wechselrichter phasenverschoben) mit dem AC-Ausgang der Einheit verbunden war. Kann auch vorkommen, wenn eine	Trennen Sie die AC-Ausgangsdrähte. Überprüfen Sie die Drähte (nicht den Wechselrichter) mit einem AC-Voltmeter. Wenn eine AC-Quelle vorhanden ist, schalten Sie diese ab. (Dies kommt häufiger zusammen mit einem ***AC Output Backfeed*** (AC-Ausgang Nachspeisung)-Fehler vor.)

	phasenverschobene AC-Quelle mit dem AC-Eingang verbunden wird.	Überprüfen Sie die Eingangsquelle und Verdrahtung. Dies kann durch eine Quelle mit Phasenproblemen verursacht werden.
Phase Lock (Phasensperre)	Die Einheit kann nicht in Phase mit einer fehlerhaften AC-Quelle bleiben.	Überprüfen Sie die AC-Quelle. Dies kann durch einen Generator mit schlecht reguliertem Ausgang verursacht werden. Einige Generatoren verhalten sich so, wenn sie nicht über genügend Brennstoff verfügen. Verwenden Sie gegebenenfalls den Eingangsmodus ***Generator***. (Siehe Seite 13.)
Island Detect (Inselerkennung)	Das Netz scheint vorhanden zu sein, es werden jedoch keine normalen Netzbedingungen erkannt. Dies kann geschehen, wenn der Eingang des Radian nicht vom Netz, sondern von einem anderen Wechselrichter mit Strom versorgt wird. Dies kann durch einen offenen Haupttrenner verursacht werden.	Prüfen Sie alle Eingang-Trenner oder Eingangs-Schutzschalter auf offenen Schaltkreis. Überprüfen Sie, ob weitere Wechselrichter im System installiert sind, und deaktivieren Sie sie. Dies kann (selten) bei einem Generator auftreten. Verwenden Sie gegebenenfalls den Eingangsmodus ***Generator***. (Siehe Seite 13.)

Verkaufsstatus

Verkaufsstatusmeldungen beschreiben Bedingungen, die den Netz-interaktiven Modus des Wechselrichters betreffen. Dieser Bildschirm wird mit den Softkeys des MATE3 Startbildschirms angezeigt. (Weitere Anweisungen finden Sie im MATE3 Handbuch.) Eine oder mehrere Meldungen zeigen ***Y*** (yes; Ja). Wenn eine Meldung ***N*** (no; Nein) lautet, ist sie nicht die Ursache der Verbindungstrennung.

Wenn der Wechselrichter unerwartet den Verkauf oder den Ladevorgang angehalten hat, kann diese Bildschirmanzeige Ihnen dabei helfen, die Ursache zu ergründen. Häufiger werden sie von einem normal funktionierenden Wechselrichter dazu verwendet, externe Bedingungen anzugeben, die Verkauf oder Laden verhindern. (Wenn nichts gestoppt wurde, geben die Meldungen dies auch an.)

Die akzeptablen Grenzwerte für AC-Quellspannung und Frequenz werden durch die Einstellungen für Grid Interface Protection (Netzschnittstellenschutz) gesteuert, die auf Seite 74 gezeigt sind. Wenn die AC-Quelle diese Grenzwerte überschreitet, stellt der Wechselrichter die Netzeinspeisung ein und zeigt den entsprechenden Code an. (Gleichzeitig wird die Verbindung zum Versorgungsnetz getrennt und eine entsprechende Meldung in Tabelle 10 gezeigt, die auf Seite 64 zu sehen ist.) Nachdem die Quelle in den akzeptablen Bereich zurückgekehrt ist, startet der Bildschirm mit seinem Wiederverbindungs-Zeitgeber (Standardeinstellung ist fünf Minuten). Wenn der Zeitgeber abgelaufen ist, verbindet der Wechselrichter sich wieder mit dem Versorgungsnetz und beginnt erneut mit dem Leistungsverkauf.

Sollte die AC-Quelle instabil sein, wird sie unter Umständen inakzeptabel, bevor der Zeitgeber abgelaufen ist. Dies kann zu einem dauernden Zurücksetzen des Zeitgebers führen. Es ist möglich, dass kurzfristige Schwankungen so schnell auftreten, dass sie auf einem DVM nicht sichtbar sind. Wenn dies geschieht, wird die entsprechende Meldung noch für eine kurze Zeit auf Systemanzeige sichtbar sein, um die Problembehebung zu erleichtern.

Zusätzlich können unterdimensionierte Drähte oder mangelhafte Verbindungen zu lokalen Spannungsproblemen führen. Wenn die Meldung ***Voltage Too Low*** (Spannung zu niedrig) oder ***Voltage Too High*** (Spannung zu hoch) von Spannungsänderungen begleitet wird, die in der Hauptversorgerverbindung nicht erscheinen, prüfen Sie die Verdrahtung.

Tabelle 11 Verkaufsstatusmeldungen

Verkaufsstatus	Definition
Selling Disabled (Verkauf deaktiviert)	Der Befehl ***Grid-Tie Enable*** (Netzanbindung zulassen) ist auf ***N*** (no; nein) gesetzt.
Qualifying Grid (Qualifizierung des Netzes)	Alle Versorgungsnetzbedingungen sind akzeptabel. Der Wechselrichter führt einen befristeten Test durch, womit er die Netzqualität bestätigt. Der Zeitgeber ist auf dem Bildschirm zu sehen. Am Ende dieser Zeit ist der Wechselrichter möglicherweise verkaufsbereit.
Frequency Too Low (Frequenz zu niedrig)	Die AC-Frequenz des Versorgungsnetzes liegt unter dem akzeptablen Bereich für den Verkauf.
Frequency Too High (Frequenz zu hoch)	Die AC-Frequenz des Versorgungsnetzes liegt über dem akzeptablen Bereich für den Verkauf.
Voltage Too Low (Spannung zu niedrig)	Die AC-Spannung des Versorgungsnetzes liegt unter dem akzeptablen Bereich für den Verkauf.
Voltage Too High (Spannung zu hoch)	Die AC-Spannung des Versorgungsnetzes liegt über dem akzeptablen Bereich für den Verkauf.
Battery < Target (Batterie < Ziel)	Die Batteriespannung liegt unter der Zielspannung für diese Stufe (Erhaltladung, Verkauf, usw.). Es ist kein Energieüberschuss für den Verkauf vorhanden.

NOTIZEN:

Spezifikationen

Elektrische Spezifikationen

HINWEIS: Als „Standard“ bezeichnete Einstellungen können mit der Systemanzeige manuell geändert werden.

Tabelle 12 Elektrische Spezifikationen für Radian-Modelle

Spezifikation	GS7048E	GS3548E
Kontinuierliche Ausgangsleistung bei 25 °C	7000 VA	3500 VA
Kontinuierlicher AC-Ausgangsstrom bei 25 °C	30,4 AAC	15,2 AAC
AC Ausgangsspannung (Nennwert)	230 VAC	230 VAC
AC Ausgangsfrequenz (Standard)	50 Hz	50 Hz
AC-Ausgangstyp	Einphasig	Einphasig
AC-Wellenform	Echte Sinuswelle	Echte Sinuswelle
Effizienz (Typisch)	92 %	92 %
Gesamtklirrfaktor (maximal)	< 5 %	< 5 %
Klirrfaktor (Maximale Einzelspannung)	< 2%	< 2 %
AC-Abgabespannungsregelung	± 2 %	± 2 %
Schutzklasse des Geräts (IEC)	Klasse I	Klasse I
Leistungsfaktor	-1 bis 1	-1 bis 1
Einschaltstrom	Keiner	Keiner
Maximaler AC-Ausgangsstrom (1 ms Peak)	100 AAC	50 AAC
Maximaler AC-Ausgangsstrom (100 ms RMS)	70,7 AAC	35,35 AAC
AC-Überlastbarkeit (100 ms Überspannung)	16,3 kVA	8,15 kVA
AC-Überlastbarkeit (5 Sekunden)	11,5 kVA	5,75 kVA
AC-Überlastbarkeit (30 Minuten)	7,9 kVA	3,95 kVA
Maximale(r) AC-Ausgangsfehlstrom und Dauer	109 AAC für 0,364 Sekunden	54,5 AAC für 0,364 Sekunden
Energieverbrauch (Leerlauf) - Wechselrichtmodus, keine Last	34 Watt	34 Watt
Energieverbrauch (Leerlauf) - Suchmodus	10 Watt	10 Watt
Energieverbrauch - Aus	4 Watt	4 Watt
AC-Eingangsspannungsbereich	170 bis 290 VAC	170 bis 290 VAC
AC-Eingangsfrequenzbereich (Standard)	45 bis 55 Hz	45 bis 55 Hz
AC-Eingangsstrom (maximal kontinuierlich)	50 AAC	50 AAC
Netz-interaktiver Spannungsbereich (Standard)	208 bis 252 VAC	208 bis 252 VAC
Netz-interaktiver Frequenzbereich (Standard)	47 bis 51 Hz	47 bis 51 Hz
DC-Eingangsspannung (Nennwert)	48 VDC	48 VDC
DC-Eingangsspannungsbereich	40 bis 64 VDC	40 bis 64 VDC
Maximale DC-Eingangsspannung	68 VDC	68 VDC
DC-Eingangsleistung (Dauerbetrieb)	7,634 kVA	3,817 kVA
Maximaler DC-Eingangsstrom (kontinuierliche vollständige Leistung)	175 ADC	87,5 ADC
Maximaler DC-Eingangsstrom (Stoßspannung)	406,5 ADC	203,3 ADC
Maximaler DC-Eingangsstrom (Kurzschluss)	8975 ADC	4488 ADC
Maximaler AC-Eingang am Batterielader	30 AAC bei 230 VAC	15 AAC bei 230 VAC
Maximaler DC-Ausgang am Batterielader	100 ADC	50 ADC
DC-Ausgangsspannungsbereich (beim Laden)	44 bis 68 VDC	44 bis 68 VDC
Aux-Ausgang	0,7 ADC bei 12 VDC	0,7 ADC bei 12 VDC
Aux-Relais	10 A bei 250 VAC oder 30 VDC	10 A bei 250 VAC oder 30 VDC

Mechanische Spezifikationen

Tabelle 13 Mechanische Spezifikationen für Radian-Modelle

Spezifikation	GS7048E	GS3548E
Abmessungen des Wechselrichters (H x B x T)	71,1 x 40,6 x 22,2 cm (28 x 16 x 8,75")	71,1 x 40,6 x 22,2 cm (28 x 16 x 8,75")
Versandabmessungen des Wechselrichters (H x B x T)	36,8 x 53,3 x 87,6 cm (14,5 x 21 x 34,5")	36,8 x 53,3 x 87,6 cm (14,5 x 21 x 34,5")
Gewicht des Wechselrichters	56,8 kg (125 lb)	37,2 kg (82 lb)
Versandgewicht	63,5 kg (140 lb)	42,6 kg (94 lb)
Zusätzliche Ports	RJ11 (Batterietemperatur) und RJ45 (Remote)	RJ11 (Batterietemperatur) und RJ45 (Remote)
Permanenter Speicher	Ja	Ja
Umschaltung von Neutral-Erdungskontakt	Nein	Nein
Gehäusetyp	Belüftet	Belüftet

Angaben zur Umgebung

Tabelle 14 Angaben zur Umgebung für Radian-Modelle

Spezifikation	Wert
Empfohlener Temperaturbereich (entspricht den Spezifikationen der Komponenten; bitte beachten Sie jedoch, dass die Wattzahl des Wechselrichterausgangs oberhalb von 25°C reduziert ist)	-20 °C bis 50 °C (-4 °F bis 122 °F)
Betriebstemperaturbereich (funktioniert, erfüllt aber nicht notwendigerweise alle Spezifikationen der Komponenten)	-40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F)
Lagertemperaturbereich	-40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F)
IP (Eindringschutzbewertung) des Gehäuses	IP20
Umgebungskategorie	Innen ohne Klimaanlage
Klassifizierung für feuchte Orte	Feuchte Orte: Nein
Relative Luftfeuchtigkeit	93 %
Klassifizierung des Verschmutzungsgrads	PD 2
Maximale Höhenbewertung	2000 m (6561')
Überspannungskategorie (AC-Eingang)	3
Überspannungskategorie (DC-Eingang)	1

Temperatur-Leistungsabnahme

Alle Radian-Wechselrichter können bei Temperaturen bis zu 25 °C (77 °F) ihre vollständige Nenn-Wattzahl liefern. Bei höheren Temperaturen wird die maximale Wattzahl der Radian-Wechselrichter verringert. Die Leistung des GS7048E wird bei Temperaturen über 25 °C für jede Erhöhung um 1 °C um 70 VA herabgesetzt. Die Leistung des GS3548E wird pro 1 °C um 35 VA herabgesetzt.

Abbildung 18 ist ein Graph der Wattzahl über der Temperatur, der die Abnahme der Nenn-Wattzahl bei zunehmender Temperatur zeigt. Der Graph endet bei 50 °C (122 °F), da der Radian nicht für den Betrieb über dieser Temperatur ausgelegt ist.

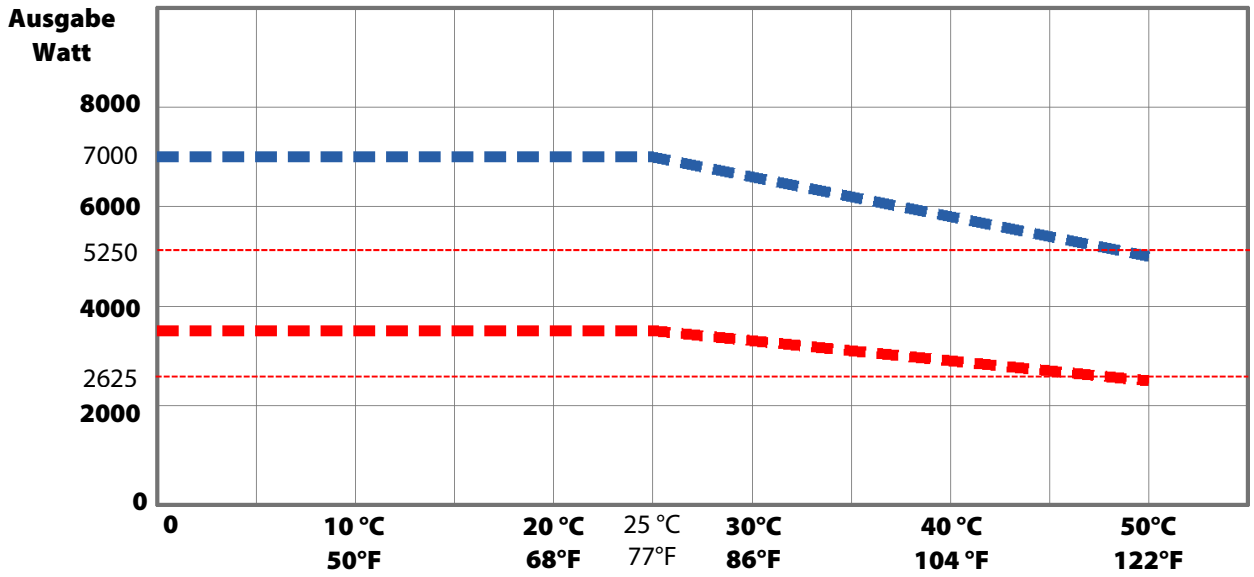


Abbildung 18 Temperaturabhängige Herabsetzung

Zertifizierungen

Der Radian GS3548E ist durch ETL in Bezug auf folgende Standards zertifiziert:

- IEC 62109-1:2010 – Sicherheit von Wechselrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen (2010)
- IEC 62477-1:2012 – Sicherheitsanforderungen an Leistungshalbleiter-Umrichtersysteme und -betriebsmittel
- EN 61000-6-1 – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-1: Fachgrundnormen: Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- EN 61000-6-3 – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-1: Fachgrundnormen: Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- EN 61000-3-3 – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-1: Fachgrundnormen: Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom <=16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen
- AS4777.2 und AS4777.3 – Netzanschluss von Energiesystemen über Wechselrichter
- AS/NZS 3100 – Approval and test specification - General requirements for electrical equipment (Zulassung und Testspezifikation – Allgemeine Anforderungen an Elektrogeräte

Der Radian GS7048E ist durch ETL in Bezug auf folgende Standards zertifiziert:

- IEC 62477-1:2012 – Sicherheitsanforderungen an Leistungshalbleiter-Umrichtersysteme und -betriebsmittel
- EN 61000-6-1 – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-1: Fachgrundnormen: Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- EN 61000-6-3 – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-1: Fachgrundnormen: Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
- EN 61000-3-3 – Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Teil 6-1: Fachgrundnormen: Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom <=16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen
- AS4777.2 und AS4777.3 – Netzanschluss von Energiesystemen über Wechselrichter
- AS/NZS 3100 – Approval and test specification - General requirements for electrical equipment (Zulassung und Testspezifikation - Allgemeine Anforderungen an Elektrogeräte

Konformität

- RoHS: gemäß Richtlinie 2011/65/EU

Diese Wechselrichter/Lader-Modelle verfügt über Netz-interaktive Funktionen. Alle Modelle wurden auf bestimmte Grenzwerte für akzeptable Ausgangsspannungsbereiche, akzeptable Ausgangsfrequenz, Gesamtklirrfaktor (THD) und Schutz vor Inselbildung geprüft, wenn der Wechselrichter Energie an eine Versorgungsquelle exportiert. Die in diesem Dokument aufgeführten Wechselrichter/Lader-Modelle von OutBack wurden mit Hilfe von Konformitätsprüfungen bestätigt. Folgende Spezifikationen beziehen sich auf den Export von Energie an eine simulierte Versorgungsquelle mit weniger als 1 % Gesamtklirrfaktor (THD) der Spannung.

- Der Gesamtklirrfaktor des Effektivstroms ist geringer als 5 %.
- Der Ausgang des Radian-Wechselrichters überschreitet den minimalen Leistungsfaktor von 0,85 mit einem typischen Leistungsfaktor von 0,96 oder höher.

Die Wiederverbindungsverzögerung hat eine Standardeinstellung von 1 Minute. Die Netz-interaktiven Standardeinstellungen sind im Abschnitt des Menüs ***Grid Interface Protection Menu*** (Netzschnittstellenschutz) von Tabelle 16 auf Seite 74 gezeigt.

Die Einstellungen für ***Grid Interface Protection*** können angepasst werden. Sie stehen jedoch nur Benutzern mit Zugriff auf Installationsebene zur Verfügung. Diese Einschränkung hat den Grund, dass es strikte Regeln in Bezug auf den akzeptablen Spannungsbereich, Frequenzbereich, die Freigabezeit während Stromausfalls und Wiederverbindungsverzögerung gibt, wenn Strom zurück an den Versorger exportiert wird. Die Regeln unterscheiden sich an unterschiedlichen Orten der Welt, obwohl im Allgemeinen zu erwarten ist, dass die Einstellungen nicht durch den Endbenutzer geändert werden können. Aus diesem Grund muss das vorgegebene Installationspasswort geändert werden, um Zugriff auf diese Einstellungen zu erhalten.

Weitere Informationen zur Funktion ***Grid Tied*** (Netzparallelbetrieb) finden Sie auf Seite 16.

Um den Standard AS4777.3 für Installationen in Australien zu erfüllen, dürfen die Akzeptanzeinstellungen folgende Werte nicht überschreiten. Die Standardeinstellungen ab Werk erfüllen diese Anforderungen.

Tabelle 15 AS4777.3 Akzeptanzeinstellungen

Mindestspannung	Maximalspannung	Mindestfrequenz	Maximalfrequenz
200 VAC	270 VAC	45 Hz	55 Hz

Firmware-Revision

Dieses Handbuch gilt für die Wechselrichtermodelle GS7048E und GS3548E mit Revision 001.005.xxx oder höher.

Von Zeit zu Zeit stehen Updates für die Firmware des Radian zur Verfügung. Diese können von der OutBack-Website *www.outbackpower.com* heruntergeladen werden. Siehe Seite 12.

Standardeinstellungen und Bereiche

HINWEIS: Einige Elemente behalten die vorhandene Einstellung bei, selbst wenn der Wechselrichter auf Werkseinstellungen zurückgesetzt wird. Diese Elemente zeigen in der Spalte „Element“ den Buchstaben „X“.

Bestimmte Elemente, insbesondere die Elemente in den AUX-Menüs, weisen die gleichen Sollwerte auf. Wenn eines dieser Elemente in einem Modusmenü geändert wird, wird die Änderung in anderen Menüs, die den gleichen Sollwert verwenden, übernommen.

Bestimmte Menüs sind nur sichtbar, wenn das Installationspasswort verwendet wird, insbesondere das Menü „Grid Interface Protection" (Netzschnittstellenschutz). Diese Menüs sind in der Tabelle wie folgt mit einer doppelten Linie umrandet: ═══

Tabelle 16 Einstellungen des Radian-Wechselrichters

Feld	Element			Standardwert	Minimum	Maximum
Hotkey **INVERTER** (Wechselrichter)	**Modus Inverter (Wechselrichter)**			***Off*** (aus)	***On*** (ein), ***Off*** (aus) oder ***Search*** (Suche)	
Hotkey **CHARGER** (Lader)	**Charger Control (Laderregelung)**			***On*** (ein)	***On*** (ein) oder ***Off*** (aus)	
Hotkey AC Input (AC-Eingang)	**AC Input Mode (AC-Eingangsmodus)**			***Use*** (nutzen)	***Drop*** (Fallen lassen) oder ***Use*** (nutzen)	
Suche	***Sensitivity*** (Empfindlichkeit) (Schrittweite siehe Seite 24)			10	0	250
	Pulse Length (Impulslänge)			8 AC-Takte	4 AC-Takte	20 AC-Takte
	Pulse Spacing (Impulsabstand)			60 AC-Takte	4 AC-Takte	120 AC-Takte
AC Input and Current Limit (Begrenzungen für AC-Eingang und Strom)	***Input Priority (Eingangspriorität)***			***Grid***	***Grid (Netz)*** *oder* ***Gen (Generator)***	
	Grid Input AC Limit (Netzeingang-AC-Begrenzung)			50 AAC	5 AAC	55 AAC
	Gen Input AC Limit (Generatoreingang-AC-Begrenzung)			50 AAC	5 AAC	55 AAC
	Charger AC Limit (Lader-AC-Begrenzung)		GS7048E	30 AAC	0 AAC	30 AAC
			GS3548E	15 AAC	0 AAC	15 AAC
Grid AC Input Mode and Limits (Netz-AC-Eingangsmodus und Begrenzungen)	***Input Mode (Eingangsmodus)***			***Grid Tied (Netzparallelbetrieb)***	***Generator, Support (Unterstützung), Grid Tied (Netzparallelbetrieb), UPS (USV), Backup, Mini Grid (Mini-Netz), Grid Zero (Ohne Netz)***	
	Voltage Limit Lower (Spannungsbegrenzung unterer Wert)			208 VAC	170 VAC	230 VAC
	(Voltage Limit) ***Upper*** (Spannungsbegrenzung oberer Wert)			252 VAC	232 VAC	290 VAC
	Transfer Delay (Übergangsverzögerung)			1 Sekunde	0,12 Sekunden	4,0 Sekunden
	Connect Delay (Verbindungsverzögerung)			0,2 Minuten	0,2 Minuten	25,0 Minuten
	Bei Auswahl des Modus ***Mini Grid*** (Mini-Netz):	***Connect to Grid (Mit Netz verbinden)***		48,0 VDC	44,0 VDC	64,0 VDC
		(Connect) ***Delay*** (Verbindungsverzögerung)		10 Minuten	2 Minuten	200 Minuten
	Bei Auswahl des Modus ***Grid Zero*** (Ohne Netz):	***DoD Volts (Entlastungsstufe Volt)***		48,0 VDC	44,0 VDC	64,0 VDC
		DoD Amps (Entlastungsstufe Ampere)	GS7048E	5 AAC	1 AAC	30 AAC
			GS3548E	5 AAC	1 AAC	15 AAC
Grid AC Input Mode and Limits (Netz-AC-Eingangsmodus und Begrenzungen)	***Input Mode (Eingangsmodus)***			***Generator***	***Generator, Support (Unterstützung), Grid Tied (Netzparallelbetrieb), UPS (USV), Backup, Mini Grid (Mini-Netz), Grid Zero (Ohne Netz)***	
	Voltage Limit Lower (Spannungsbegrenzung unterer Wert)			208 VAC	170 VAC	230 VAC
	(Voltage Limit) ***Upper*** (Spannungsbegrenzung oberer Wert)			252 VAC	232 VAC	290 VAC
	Transfer Delay (Übergangsverzögerung)			1 Sekunde	0,12 Sekunden	4,0 Sekunden
	Connect Delay (Verbindungsverzögerung)			0,5 Minuten	0,2 Minuten	25,0 Minuten
	Bei Auswahl des Modus ***Mini Grid***	***Connect to Grid (Mit Netz verbinden)***		48,0 VDC	44,0 VDC	64,0 VDC

Tabelle 16 Einstellungen des Radian-Wechselrichters

Feld	Element			Standardwert	Minimum	Maximum
	(Mini-Netz):	(Connect) ***Delay*** (Verbindungs-verzögerung)		10 Minuten	2 Minuten	200 Minuten
	Bei Auswahl des Modus ***Grid Zero*** (Ohne Netz):	***DoD Volts (Entlastungsstufe Volt)***		48,0 VDC	44,0 VDC	64,0 VDC
		DoD Amps (Entlast-ungsstufe Ampere)	GS7048E	5 AAC	1 AAC	30 AAC
			GS3548E	5 AAC	1 AAC	15 AAC
AC Output (AC-Ausgang)	***Output Voltage (Ausgangsspannung)***		**X**	230 VAC	200 VAC	260 VAC
	AC Coupled Mode (AC-Verknüpfungsmodus)			Diese Auswahl ist ohne Funktion		
Low Battery (Niedrige Batterie-spannung)	***Cut-Out Voltage (Abschaltspannung)***			42,0 VDC	36,0 VDC	48,0 VDC
	Cut-In Voltage (Einschaltspannung)			50,0 VDC	40,0 VDC	56,0 VDC
Battery Charger (Batterielader)	***Absorb Voltage (Absorptionsspannung)***			57,6 VDC	44,0 VDC	64,0 VDC
	(Absorb) ***Time*** (Absorptionszeit)			1,0 Stunden	0,0 Stunden	24,0 Stunden
	Float Voltage (Erhaltspannung)			54,4 VDC	44,0 VDC	64,0 VDC
	(Float) ***Time*** (Erhaltladungszeit)			1,0 Stunden	0,0 Stunden	24/7
	Re-Float Voltage (Spannung für erneute Erhaltladung)			54,4 VDC	44,0 VDC	64,0 VDC
	Re-Bulk Voltage (Erneute Hauptladespannung)			49,6 VDC	44,0 VDC	64,0 VDC
Battery Equalize (Batterieaus-gleich)	***Equalize Voltage (Ausgleichsspannung)***			58,4 VDC	44,0 VDC	68,0 VDC
	(Equalize) ***Time*** (Ausgleichszeit)			1,0 Stunden	0,0 Stunden	24,0 Stunden
Aux-Ausgang	***Aux Control (Aux-Regler)***			***Auto***	***Off (aus), Auto*** oder ***On (ein)***	
	Aux Mode (Aux-Modus)			***Vent Fan (Lüftungsventilator)***	***Load Shed (Lastabwurf), Gen Alert (Generatoralarm), Fault (Fehler), Vent Fan (Lüftungsventilator), Cool Fan (Kühlventilator), DC Divert (DC-Umleitung), GT Limits (GT-Begrenzungen), Source Status (Quellenstatus), AC Divert (AC-Umleitung)***	
	(Load Shed) ***ON:*** (Lastabwurf ein) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(Load Shed) ***Delay*** (Lastabwurfverzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25 Minuten
	(Load Shed) ***OFF:*** (Lastabwurf AUS) ***Batt <***			44,0 VDC	40,0 VDC	56,0 VDC
	(Load Shed OFF) ***Delay*** (Lastabwurf AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25 Minuten
	(Gen Alert) ***ON:*** (Generatoralarm EIN) ***Batt <***			44,0 VDC	40,0 VDC	56,0 VDC
	(Gen Alert ON) ***Delay*** (Generatoralarm EIN Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25 Minuten
	(Gen Alert) ***OFF:*** (Generatoralarm AUS) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(Gen Alert OFF) ***Delay*** (Generatoralarm AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25 Minuten
	(Vent Fan) ***ON:*** (Lüftungsventilator EIN) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(Vent Fan) ***Off Delay*** (Lüftungsventilator AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25 Minuten
	(DC Divert) ***ON:*** (DC-Umleitung EIN) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(DC Divert ON) ***Delay*** (DC-Umleitung EIN Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25 Minuten
	(DC Divert) ***OFF:*** (DC-Umleitung AUS) ***Batt <***			44,0 VDC	40,0 VDC	56,0 VDC
	(DC Divert OFF) ***Delay*** (DC-Umleitung AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25 Minuten
	(AC Divert) ***ON:*** (AC-Umleitung EIN) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(AC Divert ON) ***Delay*** (AC-Umleitung EIN Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25 Minuten
	(AC Divert) ***OFF:*** (AC-Umleitung AUS) ***Batt <***			44,0 VDC	40,0 VDC	56,0 VDC
	(AC Divert OFF) ***Delay*** (AC-Umleitung AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25 Minuten

Tabelle 16 Einstellungen des Radian-Wechselrichters

Feld	Element			Standardwert	Minimum	Maximum
Aux-Relais	***Aux Control (Aux-Regler)***			***Auto***	***Off (aus), Auto*** oder ***On (ein)***	
	Aux Mode (Aux-Modus)			***Gen Alert (Generatoralarm)***	***Load Shed (Lastabwurf), Gen Alert (Generatoralarm), Fault (Fehler), Vent Fan (Lüftungsventilator), Cool Fan (Kühlventilator), DC Divert (DC-Umleitung), GT Limits (GT-Begrenzungen), Source Status (Quellenstatus), AC Divert (AC-Umleitung)***	
	(Load Shed) ***ON:*** (Lastabwurf ein) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(Load Shed) ***Delay*** (Lastabwurfverzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25,0 Minuten
	(Load Shed) ***OFF:*** (Lastabwurf AUS) ***Batt <***			44,0 VDC	40,0 VDC	56,0 VDC
	(Load Shed OFF) ***Delay*** (Lastabwurf AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25,0 Minuten
	(Gen Alert) ***ON:*** (Generatoralarm EIN) ***Batt <***			44,0 VDC	40,0 VDC	56,0 VDC
	(Gen Alert ON) ***Delay*** (Generatoralarm EIN Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25,0 Minuten
	(Gen Alert) ***OFF:*** (Generatoralarm AUS) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(Gen Alert OFF) ***Delay*** (Generatoralarm AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25,0 Minuten
	(Vent Fan) ***ON:*** (Lüftungsventilator EIN) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(Vent Fan) ***Off Delay*** (Lüftungsventilator AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25,0 Minuten
	(DC Divert) ***ON:*** (DC-Umleitung EIN) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(DC Divert ON) ***Delay*** (DC-Umleitung EIN Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25,0 Minuten
	(DC Divert) ***OFF:*** (DC-Umleitung AUS) ***Batt <***			44,0 VDC	40,0 VDC	56,0 VDC
	(DC Divert OFF) ***Delay*** (DC-Umleitung AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25,0 Minuten
	(AC Divert) ***ON:*** (AC-Umleitung EIN) ***Batt >***			56,0 VDC	40,0 VDC	72,0 VDC
	(AC Divert ON) ***Delay*** (AC-Umleitung EIN Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25,0 Minuten
	(AC Divert) ***OFF:*** (AC-Umleitung AUS) ***Batt <***			44,0 VDC	40,0 VDC	56,0 VDC
	(AC Divert OFF) ***Delay*** (AC-Umleitung AUS Verzögerung)			0,5 Minuten	0,1 Minuten	25,0 Minuten
Inverter Stacking (Stapelung der Wechselrichter)	***Stack Mode (Stapelmodus)***			***Master***	***Master, Slave, B Phase Master, C Phase Master***	
Power Save Ranking (Energiespar-Rangordnung)	Modus = ***Master***:	***Master Power Save Level (Energiesparstufe des Masters)***		0	0	31
	Modus = ***Slave***:	***Slave Power Save Level (Energiesparstufe des Slave)***		1	1	31
	Modus = ***B Phase Master***	***Master Power Save Level (Energiesparstufe des Masters)***		0	0	31
	Modus = ***C Phase Master***:	***Master Power Save Level (Energiesparstufe des Masters)***		0	0	31
Grid-Tie Sell (Netzanbin-dung (Verkauf))	***Grid-Tie Enable (Netz-Anbindung zulassen)***			***Y***	***Y*** (Ja) oder ***N*** (Nein)	
	Sell Voltage (Verkaufsspannung)			52,0 VDC	44,0 VDC	64,0 VDC
Module Control (Modul-steuerung)	***Module Control (Modulsteuerung)***	GS7048E		***Auto***	***Auto, Left (links), Right (rechts), Both (beide)***	
		GS3548E		***Left (links)***	***Auto, Left (links), Right (rechts), Both (beide)***	
Calibrate (Kalibrieren)	***Grid AC Input Voltage (AC-Eingangsspannung Netz)***		**X**	0 VAC	-7 VAC	7 VAC
	Gen AC Input Voltage (AC-Eingangsspannung Generator)		**X**	0 VAC	-7 VAC	7 VAC
	Output Voltage (Ausgangsspannung)		**X**	0 VAC	-7 VAC	7 VAC

Tabelle 16 Einstellungen des Radian-Wechselrichters

Feld	Element			Standardwert	Minimum	Maximum
	Battery Voltage (Batteriespannung)		**X**	0,0 VDC	-0,8 VDC	0,8 VDC
Menü Grid Interface Protection (Netzschnittstellenschutz)						
Operating Frequency (Arbeits-frequenz)	***Operating Frequency (Arbeitsfrequenz)***		**X**	50 Hz	50 Hz, 60 Hz	
Stage 1 Voltage Trip (Stufe 2 Spannungs-auslöser)	***Over Voltage Clearance Time (Überspannungsfreigabezeit)***		**X**	1,5 Sekunden	0,12 Sekunden	4,0 Sekunden
	Over Voltage Trip (Überspannungsauslöser)		**X**	252 VAC	240 VAC	300 VAC
	Under Voltage Clearance Time (Unterspannungsfreigabezeit)		**X**	1,5 Sekunden	0,12 Sekunden	4,0 Sekunden
	Under Voltage Trip (Unterspannungsauslöser)		**X**	208 VAC	160 VAC	240 VAC
Stage 2 Voltage Trip (Stufe 1 Spannungs-auslöser)	***Over Voltage Clearance Time (Überspannungsfreigabezeit)***		**X**	0,2 Sekunden	0,12 Sekunden	4,0 Sekunden
	Over Voltage Trip (Überspannungsauslöser)		**X**	264 VAC	240 VAC	300 VAC
	Under Voltage Clearance Time (Unterspannungsfreigabezeit)		**X**	0,2 Sekunden	0,12 Sekunden	4,0 Sekunden
	Under Voltage Trip (Unterspannungsauslöser)		**X**	196 VAC	160 VAC	240 VAC
Frequency Trip (Frequenzaus-löser)	***Over Frequency Clearance Time (Überfrequenzfreigabezeit)***		**X**	0,2 Sekunden	0,12 Sekunden	5,0 Sekunden
	Over Frequency Trip (Überfre-quenzauslöser)	50-Hz-System	**X**	51,0 Hz	50,1 Hz	55,0 Hz
		60-Hz-System		61,0 Hz	60,1 Hz	65,0 Hz
	Under Frequency Clearance Time (Unterfrequenzfreigabezeit)		**X**	0,2 Sekunden	0,12 Sekunden	5,0 Sekunden
	Under Frequency Trip (Unterfre-quenzauslöser)	50-Hz-System	**X**	47,0 Hz	45,0 Hz	49,9 Hz
		60-Hz-System		57,0 Hz	55,0 Hz	59,9 Hz
Netzverlust	***Clearance Time (Freigabezeit)***		**X**	2,0 Sekunden	1,0 Sekunden	5,0 Sekunden
	Reconnect Delay (Wiederverbindungs-verzögerung)		**X**	300 Sekunden	2 Sekunden	302 Sekunden
Sell Current Limit (Verkaufsstrom-begrenzung)	***Maximum Sell Current (Maximaler Verkaufsstrom)***	GS7048E	**X**	30 AAC	5 AAC	30 AAC
		GS3548E		15 AAC	5 AAC	15 AAC

Definitionen

Im Folgenden finden Sie eine Liste der in Zusammenhang mit diesem Produkt verwendeten Initialen, Begriffe und Definitionen.

Tabelle 17 Begriffe und Definitionen

Begriff	Definition
12V AUX	Hilfsverbindung, die 12 VDC zur Verfügung stellt, um externe Geräte zu steuern
AC	Wechselstrom; bezeichnet die vom Wechselrichter, Versorgungsnetz oder Generator erzeugte Spannung
AGS	Erweiterter Generatorstart
DC	Gleichstrom; bezeichnet die Spannung, die von den Batterien oder von Quellen für erneuerbare Energien erzeugt wird
Dreiphasig, 3-phasig	Ein Typ von elektrischem Versorgungssystem mit drei spannungsführenden Leitungen, von denen jede um 120° phasenverschoben ist; jede führt die Leitungsnennspannung in Bezug auf den Neutralleiter; jede führt Spannung in Bezug auf die andere Leitung gleich der mit 1,732 multiplizierten Leitungsspannung
DVM	Digitales Voltmeter
GND	Erdung; ständige, leitende Verbindung zur Erde aus Sicherheitsgründen; auch als Gehäuseerdung, Schutzleiter, PE, Erdungselektrodenleiter und GEC bezeichnet
Grid/Hybrid™	Systemtechnologie, die sowohl Netz-interaktive als auch netzferne Optionen optimiert
HBX	High Battery Transfer (Wechsel zu geladenen Batterien); eine Funktion der Remote- Systemanzeige
IEC	International Electrotechnical Commission, eine internationale Standardisierungsorganisation
LBCO	Low Battery Cut-Out; Sollwert, bei dessen Erreichen der Wechselrichter aufgrund niedriger Spannung abschaltet
Netzfern	Strom aus dem Versorgungsnetz steht ***nicht*** zur Verfügung
Netz-interaktiv, Netz-Anbindung, Netzparallelbetrieb	Es steht Strom aus dem Versorgungsnetz zur Verfügung und das Modell des Wechselrichters kann Strom in das Versorgungsnetz zurück einspeisen (verkaufen)
NEU	AC-Neutralleiter (Nullleiter), auch als neutrale Sammelleitung bekannt
Neutral-Erdungs-Kontakt	Eine mechanische Verbindung zwischen der AC-Neutral-Stromschiene und der Erdungs-Stromschiene; dieser Kontakt sorgt für die sichere Handhabung des AC-Neutralleiters
PV	Photovoltaik
RELAY AUX	Hilfsverbindung, die Schalter- (Relais)-Kontakte verwendet, um externe Geräte zu steuern
RTS	Remote-Temperatursensor; ein Zubehör, das die Temperatur der Batterie beim Laden misst
Systemanzeige	Remote-Schnittstellengerät (wie die MATE3), das zur Überwachung, Programmierung und Kommunikation mit dem Wechselrichter verwendet wird; auch „Remote-Systemanzeige“ genannt
Versorgungsnetz	Stromversorgung und Infrastruktur, die von der Stromgesellschaft oder dem Versorgungsunternehmen bereitgestellt werden, auch „Stromnetz“, „Versorgungsleistung“ oder „Netz“ genannt

Diese Seite bleibt leer.

Index

1

12V AUX 45

A

Abschalten 11
Absorptionsstufe 31
AC Testpunkte 10, 55
AC-Eingang 25
AGS 49
Aktualisieren der Firmware 12, 70
Akzeptanz einer AC-Quelle 26
Ausgang
  Frequenz 24
  Spannung 24
AUX 45, 75
AUX-Funktionen
  Fehler 46
  Generatoralarm 46, 49
  GT-Begrenzungen 47
  Kühlventilator 47
  LoadShed (Lastabwurf) 46
  Lüftungsventilator 47
  Quellenstatus 47
  Umleitungssteuerung 47
  Zusammenfassungstabelle 48

B

Backup 18
Batterielade-Graph 35
Begriffe und Definitionen 75

D

Definitionen 75
Design 23
Dreiphasige Stapelung 41
DVM 9, 11

E

Eingangsmodi 6, 13, 25, 37
  Zusammenfassungstabelle 21
Eingangsprioritäten 25
Einstellungen 70
Energiesparen 42
Equalization (Ausgleichsladung) 35
Erhaltstufe 32

F

Fehler 61
Fehlerbehandlung 55
Fehlerbehebung
  Fehlermeldungen 61
  Meldungen bei Verbindungstrennung 64
  Verkaufsstatusmeldungen 65
  Warnmeldungen 62
Firmware 12, 70
Funktionen 6
  AC-Eingang Begrenzung 25
  LBCO 23
  Offset 37
  Suche 24
  Übergangs-Relais 27
  Wechselrichten 23
Funktionsprüfung 9

G

Generator 14, 41
  Bemessung 27
Generatorakzeptanz 26
Generatoralarm 46, 49
Grid Tied (Netzparallelbetrieb) 16
Grid Use Time (Netznutzungszeit) 19, 50
Grid Zero (Ohne Netz) 20
GT-Begrenzungen 47

Index

H

High Battery Cut-Out (Abschaltung bei hoher Batteriespannung)....23
High Battery Transfer (HBX) (Wechsel zu geladenen Batterien)....19, 50
High Battery Transfer (HBX) (Wechsel zu geladener Batterie)....49
Hinzufügen von neuen Geräten....12

I

IEC....75
Inbetriebnahme....9

K

Kühlventilator....47

L

Laden
- Absorptionsstufe....31
- Erhaltladungsstufe....32
- Erhaltladung-Zeitgeber....32
- Kein....30
- Neuer Hauptteil....34
- Ruhe....31
- Strom....28
- Stufen....30, 33

Laden der Batterie....28
Laden der Batterien
- Graphen....29, 34
- Strom....28
- Stufen....29

Lastnetzübertragung....19, 50
LoadShed (Lastabwurf)....46
Low Battery Cut-In (Einschaltung bei niedriger Batteriespannung)....23
Low Battery Disconnect (Abschalten w.niedriger Batteriesp.)....23
Lüftungslventilatorsteuerung....47

M

MATE oder MATE2....6
MATE3....6, 8, 51, 55
Mini Grid (Mininetz)....19, 50
Modi....6
- Backup....18
- Generator....14
- Grid Tied (Netzparallelbetrieb)....16
- Grid Zero (Ohne Netz)....20
- Mini Grid (Mininetz)....19, 50
- Support (Unterstützung)....15
- UPS (USV)....18
- Zusammenfassungstabelle....21

Modulauswahl....60
Module....42

N

Netzakzeptanz....26
Netz-interaktiv....16, 75
Netzschnittstellenschutz....17, 27, 70, 74

O

Offset....37

P

Parallele Stapelung....40
Prüfung....9

Q

Quellenstatus....47

R

Regulatorisch....69
Relais AUX....45
Remote-Systemanzeige....75
Remote-Temperatursensor (RTS)....36, 75
Ruhe
- Energiesparen....42
- Laden....31

S

Schalter....8
Sicherheit....5
Spezifikationen
- Elektrische....67
- Mechanische....68
- Umgebung....68

Standardeinstellungen....70
Stapelung....39
- dreiphasig....41
- parallel....40

Stufen, Energiespar....42
Suche....24
Support (Unterstützung)....15
Symbol für Achtung....5
Symbol für Warnhinweis....5
Symbol für wichtige Informationen....5
Systemanzeige....41, 51, 55, 75

T

Temperatur 62, 63, 68
Temperaturkompensation 36
Testpunkte 10, 55

U

Übergangs-Relais 25, 27
Umleitungssteuerung 47
UPS (USV) 18

V

Verbindungstrennung 64
Verkaufsstatus 65
Versorgungsnetz 41, 75
Verwendete Symbole 5
Vorgaben
  Regulatorische 69

W

Warnungen 62
Website 12, 70
Wechselrichten 23

Z

Zeitgeber
  Absorption 31
  Ausgleichsladung 35
  Erhaltladung 32
Zielgruppe 5

Diese Seite bleibt leer.

Diese Seite bleibt leer.

Masters of the Off-Grid.™ First Choice for the New Grid.

Hauptsitz
17825 – 59th Avenue N.E.
Suite B
Arlington, WA 98223 USA
+1.360.435.6030

Europäische Niederlassung
Hansastraße 8
D-91126
Schwabach, Deutschland
+49.9122.79889.0

900-0145-04-01 Rev A